

4

TOPOLOGI JARINGAN



**LABORATORIUM KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TEKNIK**

- I. Tujuan Praktikum :**
 - Mengenal dan Memahami Dasar Topologi Jaringan
 - Memahami Penggunaan Tool Packet Tracer

- II. Dasar Teori**
 - Teori Topologi Jaringan
 - Konfigurasi Jaringan menggunakan Packet Tracer

- III. Peralatan**
 - Software Packet Tracer 5

4.1 Pengertian Topologi

Topologi (dari bahasa Yunani topos, "tempat", dan logos, "ilmu") merupakan cabang matematika yang bersangkutan dengan tata ruang yang tidak berubah dalam deformasi dwikontinu (yaitu ruang yang dapat ditekuk, dilipat, disusut, direntangkan, dan dipilin tetapi tidak diperkenankan untuk dipotong, dirobek, ditusuk atau dilekatkan). Ia muncul melalui pengembangan konsep dari geometri dan teori himpunan, seperti ruang, dimensi, bentuk, transformasi. Ide yang sekarang diklasifikasikan kedalam topologi telah dinyatakan semenjak 1736, dan pada akhir abad ke-19 sebuah ilmu yang jelas terpisah dikembangkan. Ilmu ini disebut dalam bahasa Latin sebagai geometria situs ("geometri dari tempat") atau analisis situs (Yunani-Latin untuk "pengkajian tempat "), dan kemudian memperoleh nama mutakhir topologi. Di tengah-tengah abad ke-20, ilmu ini adalah kawasan pertumbuhan yang penting dalam matematika.

Topologi jaringan komputer adalah suatu cara menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya sehingga membentuk jaringan. Dalam suatu jaringan komputer jenis topologi yang dipilih akan mempengaruhi kecepatan komunikasi. Untuk itu maka perlu dicermati kelebihan / keuntungan dan kekurangan / kerugian dari masing – masing topologi berdasarkan kateristiknya.

Topologi pada dasarnya adalah peta dari sebuah jaringan. Topologi jaringan terbagi lagi menjadi dua yaitu topologi secara fisik (physical topology) dan topologi secara logika (logical topology). Topologi secara fisik menjelaskan bagaimana susunan dari label, komputer dan lokasi dari semua komponen jaringan. Sedangkan topologi secara logika menetapkan bagaimana informasi atau aliran data dalam jaringan.

Arsitektur topologi merupakan bentuk koneksi fisik untuk menghubungkan setiap node pada sebuah jaringan. Pada sistem LAN terdapat tiga topologi utama yang paling sering digunakan, yaitu : Bus, Star, dan Ring. Topologi jaringan ini kemudian berkembang menjadi Topologi Tree dan Mesh yang merupakan kombinasi dari Star, Mesh, dan Bus. Berikut jenis-jenis topologi Topologi :

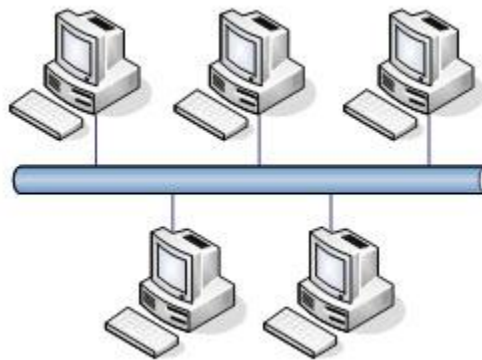
1. Topologi Ring (Cincin)
2. Topologi Star (Bintang)

3. Topologi Tree (Pohon)
4. Topologi Mesh (Tak beraturan)
5. Topologi Wireless (Nirkabel)

4.2 Topologi Bus

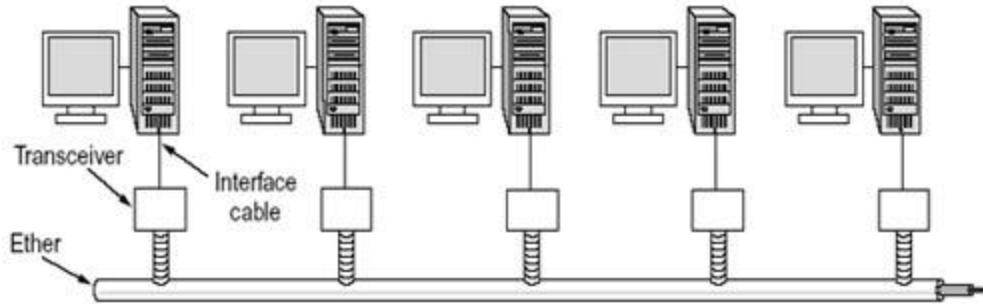
Topologi bus ini sering juga disebut sebagai topologi backbone, dimana ada sebuah kabel coaxial yang dibentang kemudian beberapa komputer dihubungkan pada kabel tersebut.

1. Secara sederhana pada topologi bus, satu kabel media transmisi dibentang dari ujung ke ujung, kemudian kedua ujung ditutup dengan “terminator” atau terminating-resistance (biasanya berupa tahanan listrik sekitar 60 ohm).



Gambar 4.1 Topologi Bus

2. Pada titik tertentu diadakan sambungan (tap) untuk setiap terminal.
3. Wujud dari tap ini bisa berupa kabel transceiver bila digunakan thick coax sebagai media transmisi.
4. Atau berupa BNC T-connector bila digunakan thin coax sebagai media transmisi.
5. Atau berupa konektor RJ-45 dan Hub bila digunakan kabel UTP.
6. Transmisi data dalam kabel bersifat full duplex, dan sifatnya broadcast, semua terminal bisa menerima transmisi data.



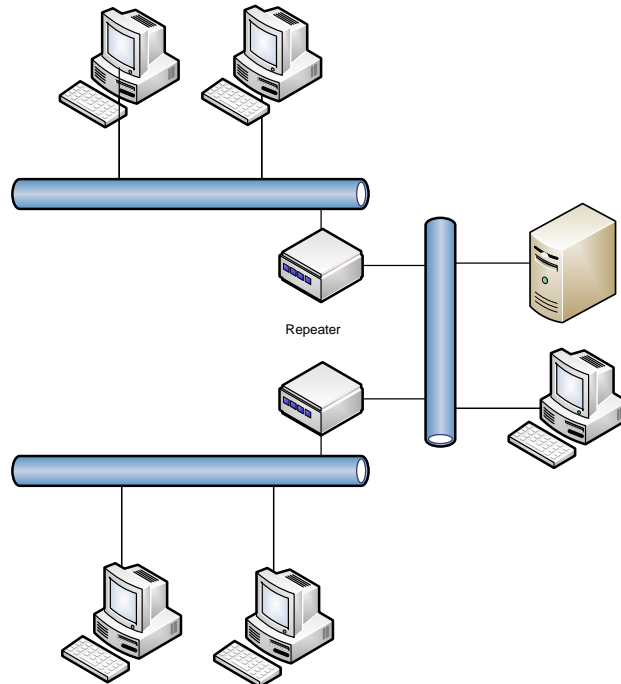
Gambar 4.2 Koneksi Kabel-Transceiver Pada Topologi Bus

7. Suatu protokol akan mengatur transmisi dan penerimaan data, yaitu Protokol Ethernet atau CSMA/CD.
8. Pemakaian kabel coax (10Base5 dan 10Base2) telah distandarisasi dalam IEEE 802.3, yaitu sbb:

Tabel 4.1. Karakteritik Kabel Coaxial

	10Base5	10Base2
Rate Data	10 Mbps	10 Mbps
Panjang / segmen	500 m	185 m
Rentang Max	2500 m	1000 m
Tap / segmen	100	30
Jarak per Tap	2.5 m	0.5 m
Diameter kabel	1 cm	0.5 Cm

9. Melihat bahwa pada setiap segmen (bentang) kabel ada batasnya maka diperlukan "Repeater" untuk menyambungkan segmen-segmen kabel.



Gambar 4.3 Perluasan Topologi Bus Menggunakan Repeater

4.2.1 Kelebihan Topologi Bus

1. Instalasi relatif lebih murah
2. Kerusakan satu komputer client tidak akan mempengaruhi komunikasi antar client lainnya
3. Biaya relatif lebih murah

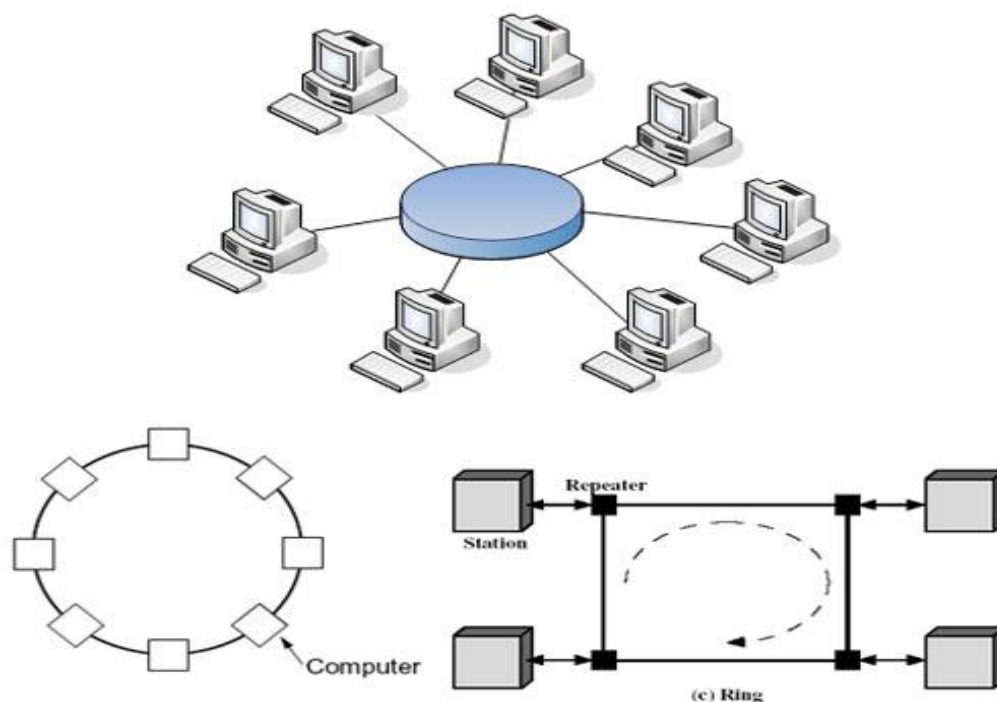
4.2.2 Kelemahan Topologi Bus

1. Jika kabel utama (bus) atau backbone putus maka komunikasi gagal
2. Bila kabel utama sangat panjang maka pencarian gangguan menjadi sulit
3. Kemungkinan akan terjadi tabrakan data (data collision) apabila banyak client yang mengirim pesan dan ini akan menurunkan kecepatan komunikasi.

4.3 Topologi Ring (Cincin)

Topologi ring biasa juga disebut sebagai topologi cincin karena bentuknya seperti cincin yang melingkar. Semua komputer dalam jaringan akan di hubungkan pada sebuah cincin. Cincin ini hampir sama fungsinya dengan *concentrator* pada topologi star yang menjadi pusat berkumpulnya ujung kabel dari setiap komputer yang terhubung.

Secara lebih sederhana lagi topologi cincin merupakan untaian media transmisi dari satu terminal ke terminal lainnya hingga membentuk suatu lingkaran, dimana jalur transmisi hanya “satu arah”. Tiga fungsi yang diperlukan dalam topologi cincin : penyelipan data, penerimaan data, dan pemindahan data.



Gambar 4.4 Prinsip Koneksi Topologi Ring

1. Penyelipan data adalah proses dimana data dimasukkan kedalam saluran transmisi oleh terminal pengirim setelah diberi alamat dan bit-bit tambahan lainnya.
2. Penerimaan data adalah proses ketika terminal yang dituju telah mengambil data dari saluran, yaitu dengan cara membandingkan alamat yang ada pada paket data dengan alamat terminal itu sendiri. Apabila alamat tersebut sama maka data kiriman disalin.
3. Pemindahan data adalah proses dimana kiriman data diambil kembali oleh terminal pengirim karena tidak ada terminal yang menerimanya (mungkin akibat salah alamat).

Jika data tidak diambil kembali maka data ini akan berputar-putar dalam saluran. Pada jaringan bus hal ini tidak akan terjadi karena kiriman akan diserap oleh “terminator”.

4. Pada hakekatnya setiap terminal dalam jaringan cincin adalah “repeater”, dan mampu melakukan ketiga fungsi dari topologi cincin.
5. Sistem yang mengatur bagaimana komunikasi data berlangsung pada jaringan cincin sering disebut *token-ring*.
6. Tiap komputer dapat diberi repeater (transceiver) yang berfungsi sebagai:

- ❖ **Listen State**

Tiap bit dikirim dengan mengalami delay waktu

- ❖ **Transmit State**

Bila bit berasal dari paket lebih besar dari ring maka repeater dapat mengembalikan ke pengirim. Bila terdapat beberapa paket dalam ring, repeater yang tengah memancarkan, menerima bit dari paket yang tidak dikirimnya harus menampung dan memancarkan kembali.

- ❖ **Bypass State**

Berfungsi menghilangkan delay waktu dari stasiun yang tidak aktif.

- a. Keuntungan :

- i. Kegagalan koneksi akibat gangguan media dapat diatasi lewat jalur lain yang masih terhubung.
- ii. Penggunaan sambungan point to point membuat transmission error dapat diperkecil

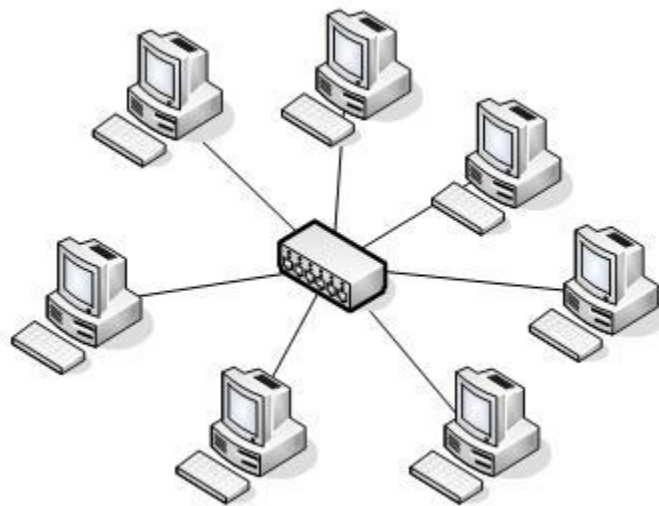
- b. Kerugian :

- i. Data yang dikirim, bila melalui banyak komputer, transfer menjadi lambat.

4.4 Topologi Star (Bintang)

Disebut topologi star karena bentuknya seperti bintang, sebuah alat yang disebut *concentrator* bisa berupa hub atau switch menjadi pusat, dimana semua komputer dalam jaringan dihubungkan ke *concentrator* ini.

1. Pada topologi Bintang (Star) sebuah terminal pusat bertindak sebagai pengatur dan pengendali semua komunikasi yang terjadi. Terminal-terminal lainnya melakukan komunikasi melalui terminal pusat ini.
2. Terminal kontrol pusat bisa berupa sebuah komputer yang difungsikan sebagai pengendali tetapi bisa juga berupa “HUB” atau “MAU” (Multi Access Unit).



Gambar 4.5 Prinsip Koneksi Topologi Star

3. Terdapat dua alternatif untuk operasi simpul pusat.
 - ❖ Simpul pusat beroperasi secara “broadcast” yang menyalurkan data ke seluruh arah. Pada operasi ini walaupun secara fisik kelihatan sebagai bintang namun secara logik sebenarnya beroperasi seperti bus. Alternatif ini menggunakan HUB.
 - ❖ Simpul pusat beroperasi sebagai “switch”, data kiriman diterima oleh simpul kemudian dikirim hanya ke terminal tujuan (bersifat point-to-point), alternatif ini menggunakan MAU sebagai pengendali.
4. Bila menggunakan HUB maka secara fisik sebenarnya jaringan berbentuk topologi Bintang namun secara logis bertopologi Bus. Bila menggunakan MAU maka baik fisik maupun logis bertopologi Bintang.

4.4.1 Kelebihan Topologi Bintang

1. Karena setiap komponen dihubungkan langsung ke simpul pusat maka pengelolaan menjadi mudah, kegagalan komunikasi mudah ditelusuri.
2. Kegagalan pada satu komponen/terminal tidak mempengaruhi komunikasi terminal lain.

4.4.2 Kelemahan Topologi Bintang

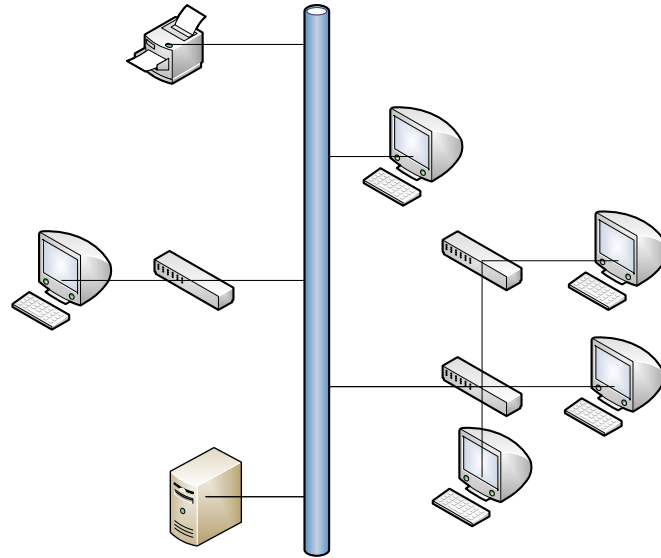
1. Kegagalan pusat kontrol (simpul pusat) memutuskan semua komunikasi
2. Bila yang digunakan sebagai pusat kontrol adalah HUB maka kecepatan akan berkurang sesuai dengan penambahan komputer, semakin banyak semakin lambat.

4.5 Topologi Tree (Pohon)

Topologi pohon adalah pengembangan atau generalisasi topologi bus. Media transmisi merupakan satu kabel yang bercabang namun loop tidak tertutup.

Topologi pohon dimulai dari suatu titik yang disebut “headend”. Dari headend beberapa kabel ditarik menjadi cabang, dan pada setiap cabang terhubung beberapa terminal dalam bentuk bus, atau dicabang lagi hingga menjadi rumit.

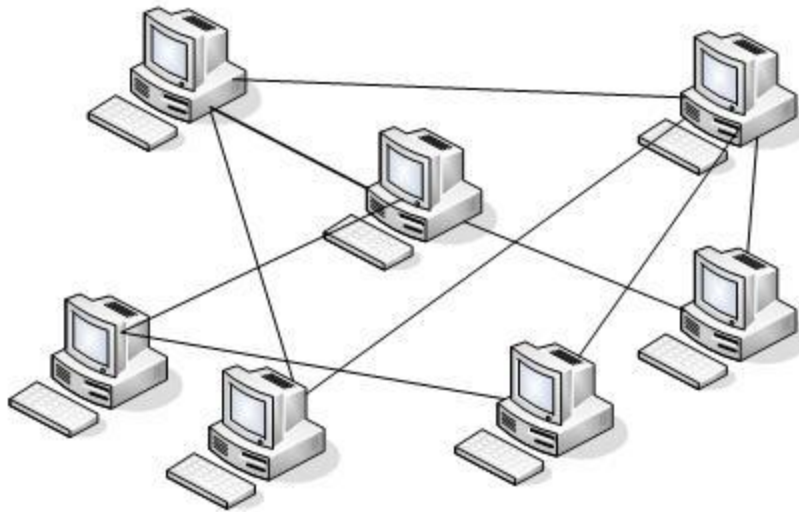
- ❖ Ada dua kesulitan pada topologi ini:
 - ✓ Karena bercabang maka diperlukan cara untuk menunjukkan kemana data dikirim, atau kepada siapa transmisi data ditujukan.
 - ✓ Perlu suatu mekanisme untuk mengatur transmisi dari terminal terminal dalam jaringan.



Gambar 4.6 Prinsip Koneksi Topologi Tree

4.6 Topologi Mesh (Tak beraturan)

1. Topologi Mesh adalah topologi yang tidak memiliki aturan dalam koneksi. Topologi ini biasanya timbul akibat tidak adanya perencanaan awal ketika membangun suatu jaringan.
2. Karena tidak teratur maka kegagalan komunikasi menjadi sulit dideteksi, dan ada kemungkinan boros dalam pemakaian media transmisi.
3. Topologi ini menerapkan hubungan antar sentral secara penuh. Jumlah saluran yang harus disediakan untuk membentuk jaringan Mesh adalah jumlah sentral dikurangi 1.
4. Tingkat kerumitan jaringan sebanding dengan meningkatnya jumlah sentral yang terpasang.
5. Disamping kurang ekonomis juga relatif mahal dalam pengoperasiannya.
6. Topologi ini merupakan teknologi khusus yang tidak dapat dibuat dengan pengkabelan, karena sistem yang rumit. Namun dengan teknologi wireless, topologi ini sangat memungkinkan untuk diwujudkan



Gambar 4.7 Prinsip Koneksi Topologi Mesh

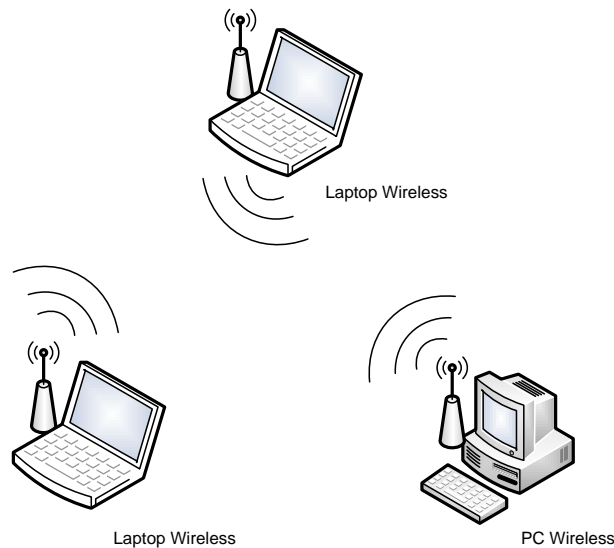
4.7 Topologi Wireless (Nirkabel)

Wireless Local Area Network sebenarnya hampir sama dengan jaringan LAN, akan tetapi setiap node pada WLAN menggunakan wireless device untuk berhubungan dengan jaringan. Node pada WLAN menggunakan channel frekuensi yang sama dan SSID yang menunjukkan identitas dari wireless device.

Tidak seperti jaringan kabel, jaringan wireless memiliki dua mode yang dapat digunakan yaitu Mode infrastruktur dan Mode Ad-Hoc. Konfigurasi infrastruktur adalah komunikasi antar masing-masing PC melalui sebuah access point pada WLAN atau LAN. Komunikasi Ad-Hoc adalah komunikasi secara langsung antara masing-masing komputer dengan menggunakan piranti wireless. Penggunaan kedua mode ini tergantung dari kebutuhan untuk berbagi data atau kebutuhan yang lain dengan jaringan berkabel.

4.7.1 Topologi Ad-Hoc

Ad-Hoc merupakan mode jaringan WLAN yang sangat sederhana, karena pada ad-hoc ini tidak memerlukan access point untuk host dapat saling berinteraksi. Setiap host cukup memiliki transmitter dan receiver wireless untuk berkomunikasi secara langsung satu sama lain seperti tampak pada gambar 1. Kekurangan dari mode ini adalah komputer tidak bisa berkomunikasi dengan komputer pada jaringan yang menggunakan kabel. Selain itu, daerah jangkauan pada mode ini terbatas pada jarak antara kedua komputer tersebut



Gambar 4.10 Topologi Ad-Hoc

4.7.2 Topologi Infrastruktur

Jika komputer pada jaringan wireless ingin mengakses jaringan kabel atau berbagi printer misalnya, maka jaringan wireless tersebut harus menggunakan mode infrastruktur (Gambar 4.11). Pada mode infrastruktur access point berfungsi untuk melayani komunikasi utama pada jaringan wireless. Access point mentransmisikan data pada PC dengan jangkauan tertentu pada suatu daerah. Penambahan dan pengaturan letak access point dapat memperluas jangkauan dari WLAN. Mode infrastruktur dapat dikatakan seperti keterangan dibawah ini :

1. Terdapat 1 buah Access Point (AP) yang terhubung jaringan LAN kabel dan router untuk koneksi internet
2. PC pada jaringan LAN kabel (wired LAN) berkomunikasi dengan PC wireless LAN melalui Access Point, demikian pula komunikasi antar PC wireless LAN
3. PC wireless LAN memerlukan wireless LAN berupa PCI, PCMCIA atau USB adapter, bisa juga menggunakan AP yang diset pd mode Client Infrastructure / Station Infrastructure
4. PC dalam jaringan wired & wireless bersama-sama mengakses internet melalui router
5. Kualitas Saluran (Link Quality) antara AP ke wireless Client ditentukan oleh kuat sinyal (signal strength) yg diterima oleh wireless adapter pd PC Client.



Gambar 4.11 Topologi Infrastruktur

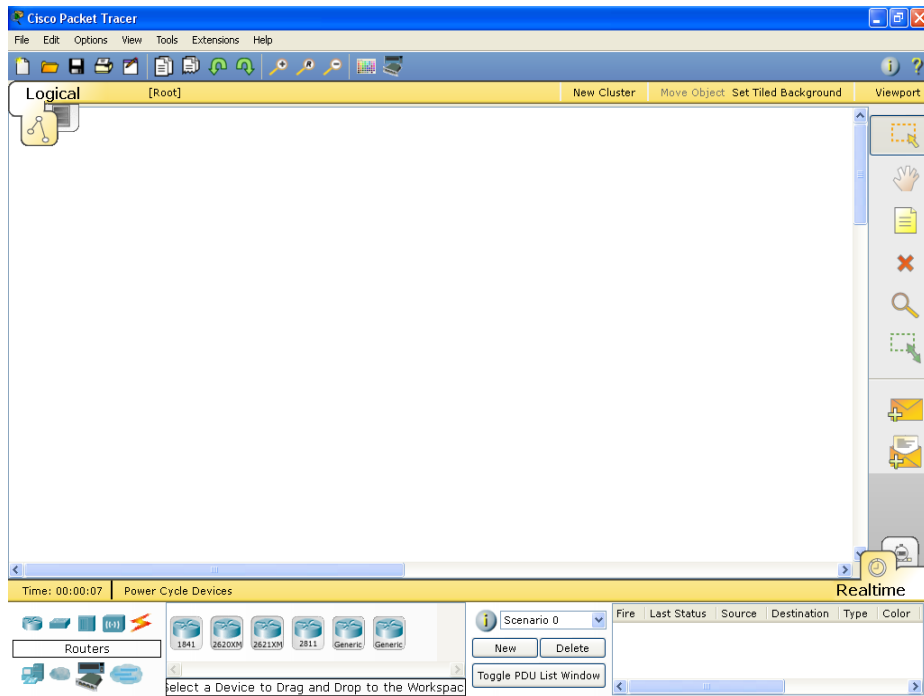
4.8 Simulasi Perancangan Topologi Jaringan Menggunakan Packet Tracer

4.8.1 Packet Tracer

Packet tracer merupakan sebuah software yang dapat digunakan untuk melakukan simulasi jaringan. Software ini dikembangkan oleh sebuah perusahaan yang intens dalam masalah jaringan yaitu Cisco. Untuk mendapatkan software ini sangat mudah, karena kita bisa mendapatkan secara gratis dari Cisco ataupun dari internet.

4.8.2 Menjalankan Packet Tracer

1. Klik start – All Program – Packet Tracer 5.1 – Packet Tracer 5.1
2. Atau Klik Icon pada Dekstop

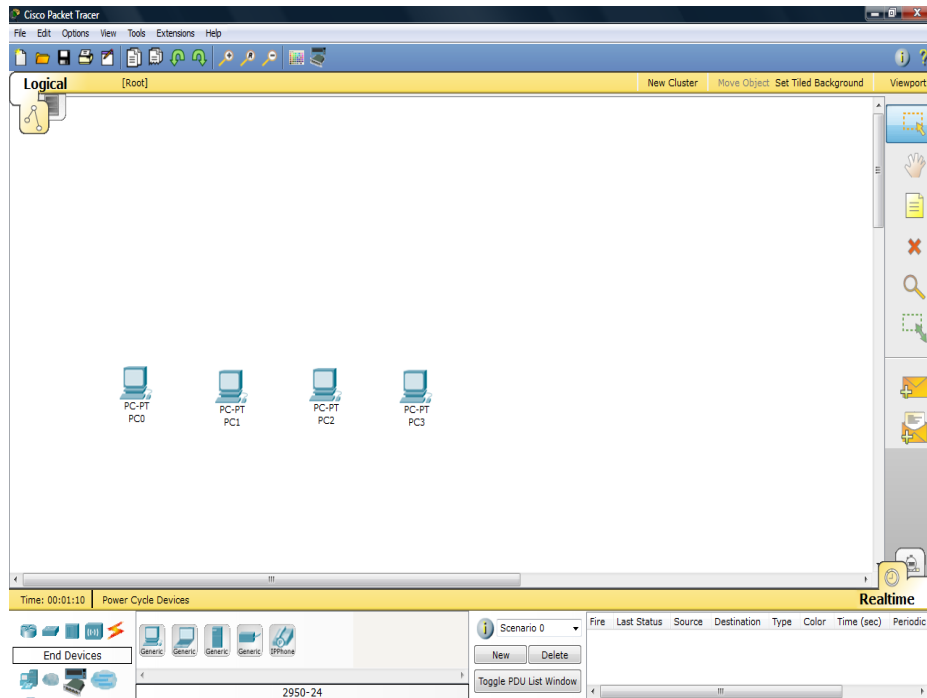


Gambar 4.13 Tampilan Area Kerja Pada Packet Tracer 5.1

4.8.3 Menambahkan Device dan Menambah Komponen

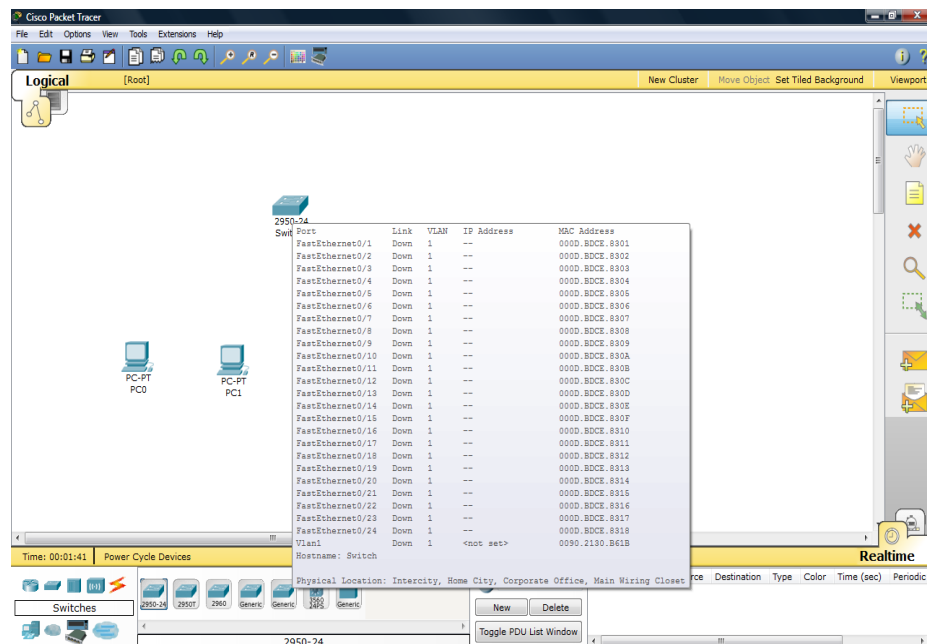
Untuk menambahkan device ke area kerja, maka dapat dilakukan langkah – langkah sebagai berikut :

1. Pilih salah satu device yang akan ditambahkan dengan cara klik iconnya
2. Pilih salah satu jenis device yang akan ditambahkan dengan cara klik dan drag atau klik salah satu icon kemudian klik ada area kerja. Berikut ini salah contohnya kita akan menambahkan empat PC, satu switch dan dihubungkan oleh kabel UTP



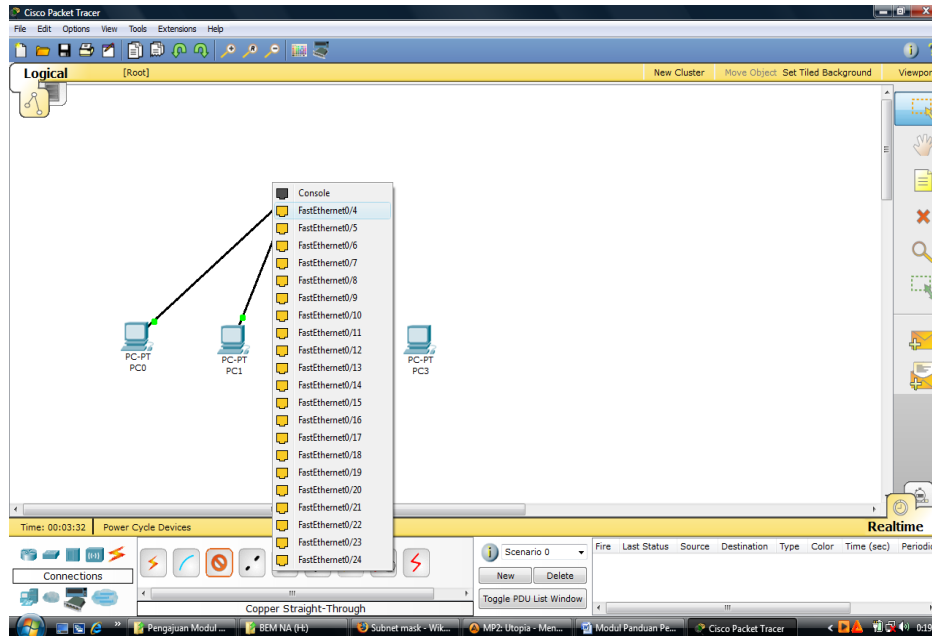
Gambar 4.14 Tampilan Area Kerja Untuk Menambahkan 4 PC

1. Dengan cara yang sama tambahkan sebuah switch. Pada modul ini menggunakan jenis Switch 2960.



Gambar 4.15 Tampilan Area Kerja Untuk Menambahkan Switch

- Setelah semua komponen terpasang, langkah selanjutnya adalah dengan menambahkan kabel



Gambar 4.16 Tampilan Area Kerja Untuk Menambahkan Kabel

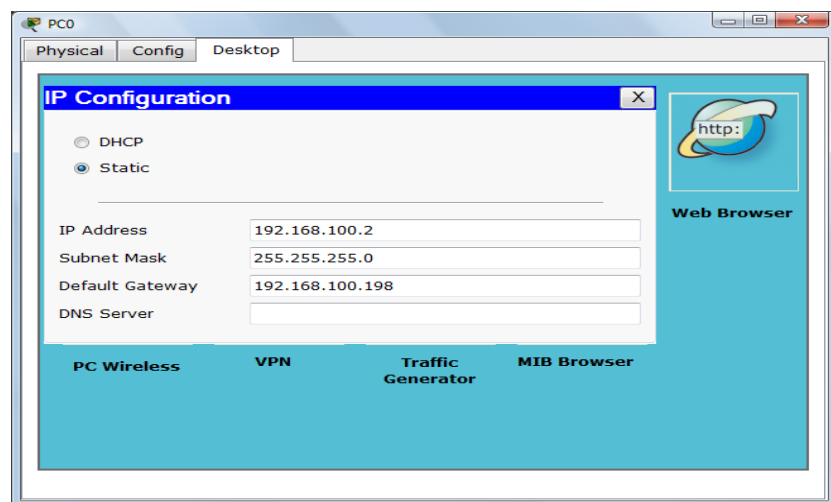
- Langkah selanjutnya adalah mengatur IP Address pada masing – masing PC, untuk contoh kita akan menggunakan IP Address kelas c tanpa subnetting dengan konfigurasi PC sebagai berikut :

PC 0	:	IP Address	192.168.100.2	netmask	255.255.255.0	gateway	192.168.10.198
PC 1	:	IP Address	192.168.100.3	netmask	255.255.255.0	gateway	192.168.10.198
PC 2	:	IP Address	192.168.100.4	netmask	255.255.255.0	gateway	192.168.10.198
PC 3	:	IP Address	192.168.100.5	netmask	255.255.255.0	gateway	192.168.10.198

- Dengan cara double klik pada icon PC 0
- Klik pada tab desktop – pilih IP Configuration, Pilih Static, isi dengan manual IP Address, subnet mask dan gateway

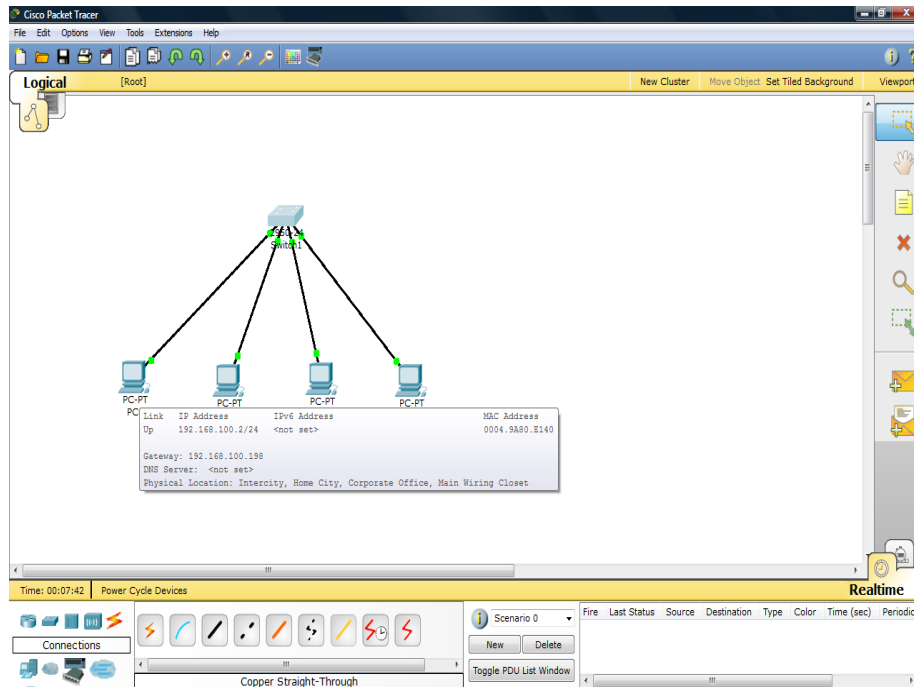


Gambar 4.17 Tampilan Pada Tab Dekstop



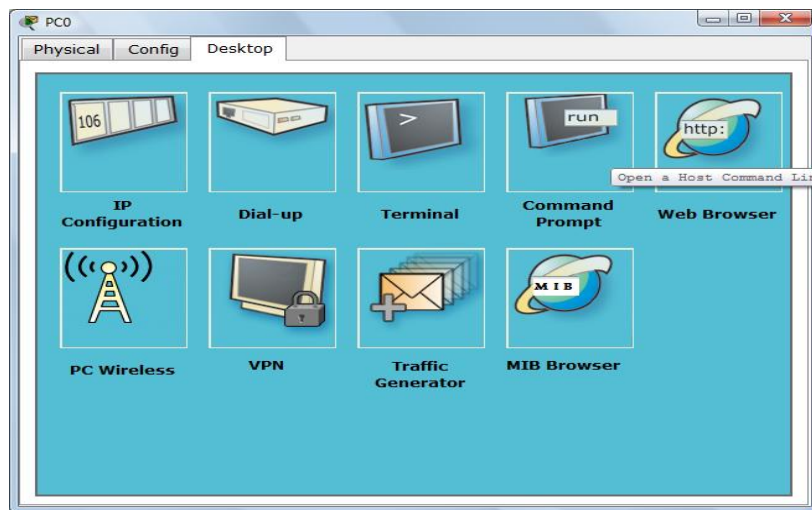
Gambar 4.18 Tampilan Konfigurasi IP Address

6. Setelah IP Address telah dikonfigurasi semua maka akan tampak pada gambar seperti dibawah ini bahwa semua simpul telah terhubung yang ditandai dengan warnanya berubah menjadi hijau. Namun untuk memastikan apakah ke-empat PC dibawah sudah benar-benar terhubung maka kita apat mengetesnya dengan menggunakan perintah ping melalui command line atau dengan menggunakan Add Simple PDU (gambar amplop)

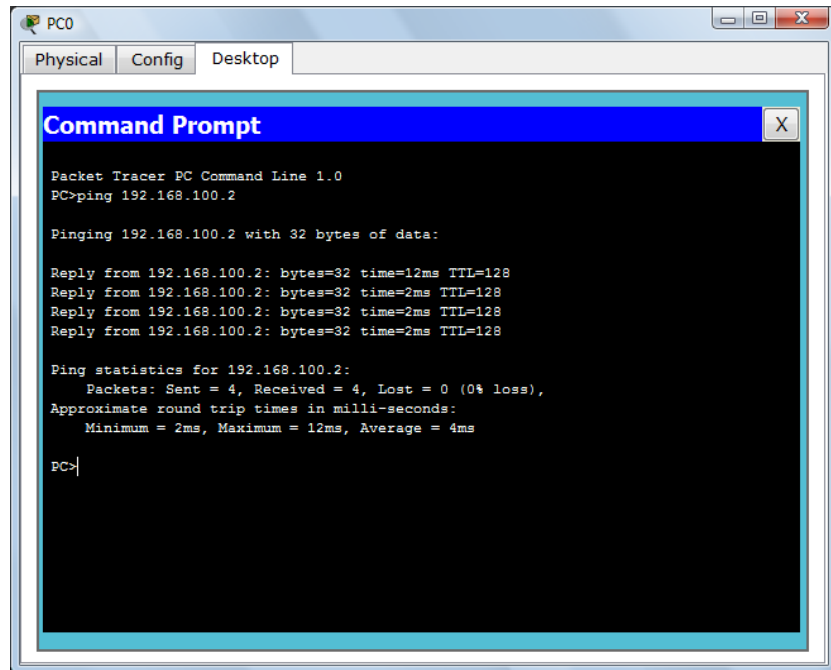


Gambar 4.19 Tampilan Bila Semua Device Sudah Terhubung

7. Untuk melakukan pengujian pada command line misalnya kita mengetes dari PC 192.168.100.5 melakukan ping kepada PC 192.168.100.2
8. Klik pada icon PC 192.168.100.5 klik desktop – klik Command Prompt lalu ketikkan perintah berikut ping <IP Address PC tujuan>, **ping 192.168.100.2**

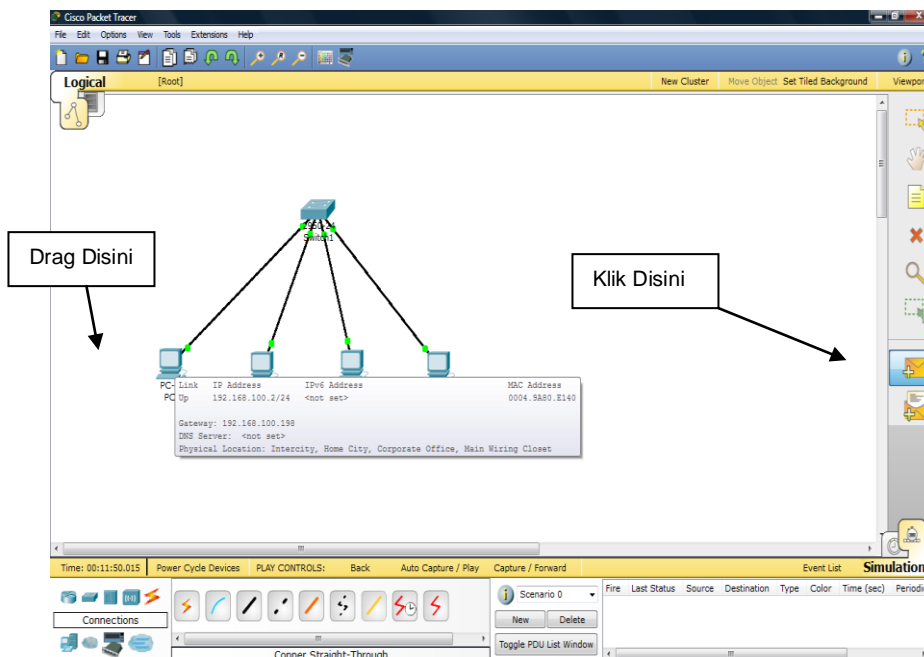


Gambar 4.20 Tampilan Pada Tab Dekstop

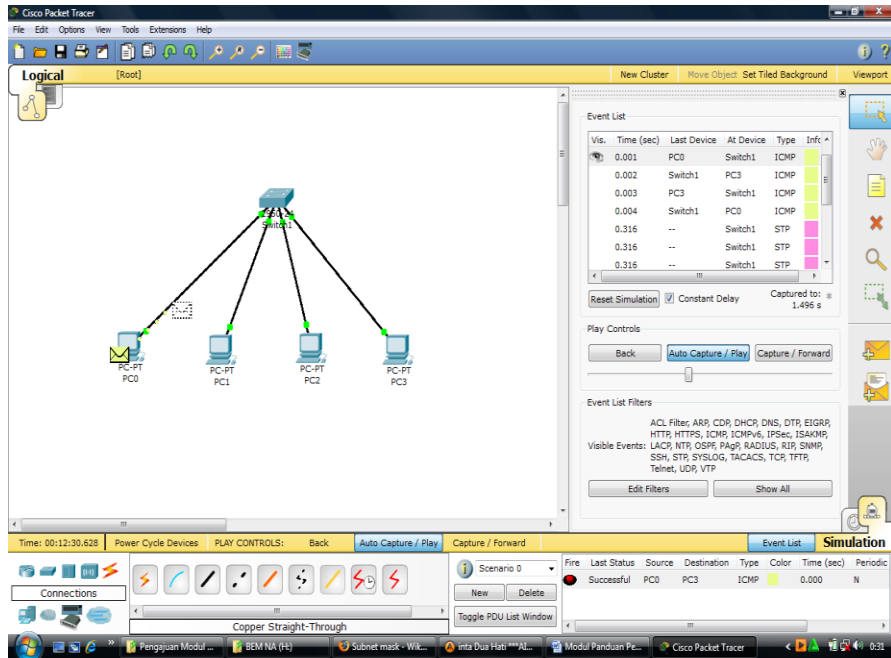


Gambar 4.21 Tampilan Pada Command Prompt

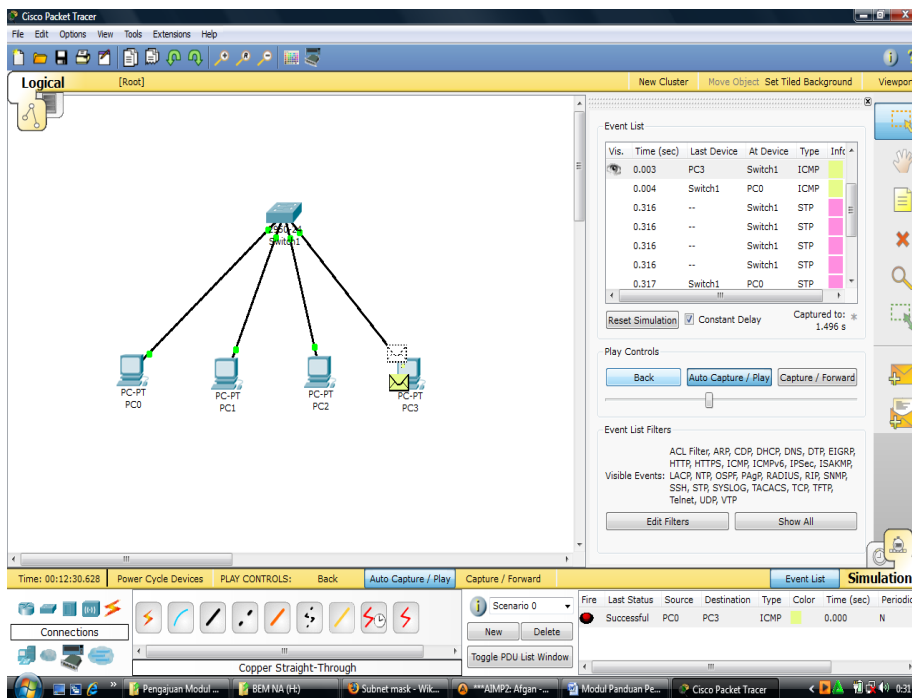
9. Jika setelah dilakukan proses ping pada tampilan seperti gambar diatas maka kedua PC telah dapat berkomunikasi (terhubung) dengan baik.
10. Selanjutnya melakukan pengetesan dengan menggunakan pengiriman paket PDU, dengan cara klik pada icon (gambar amplop) , drag dan taruh pada PC yang akan melakukan pengiriman paket.



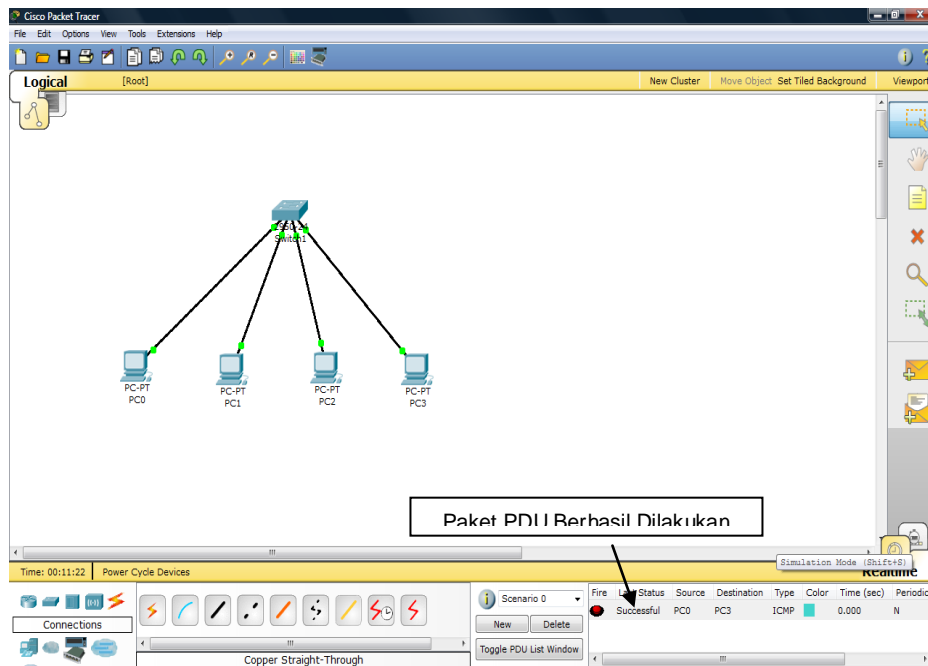
Gambar 4.22 Tampilan Pada Saat Mendrag PDU



Gambar 4.23 Tampilan Proses Paket Terkirim Dari PC 0



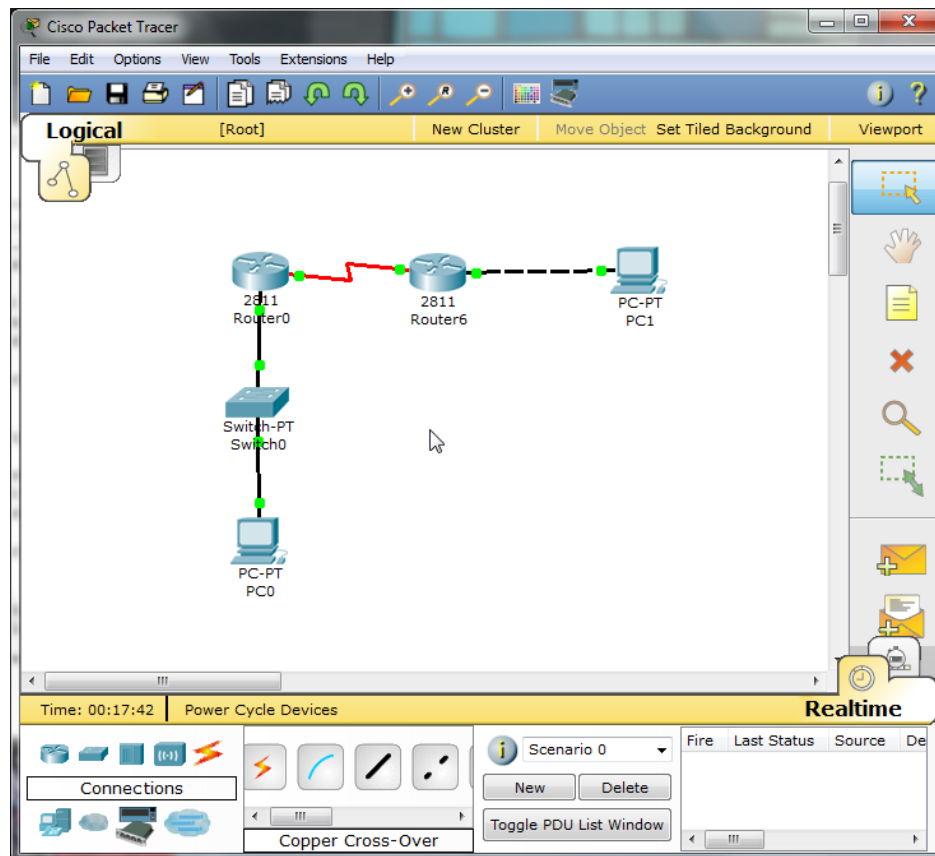
Gambar 4.24 Tampilan Proses Paket Sampai Pada PC 3



Gambar 4.25 Tampilan Pada Pengiriman Paket PDU Berhasil Dilakukan

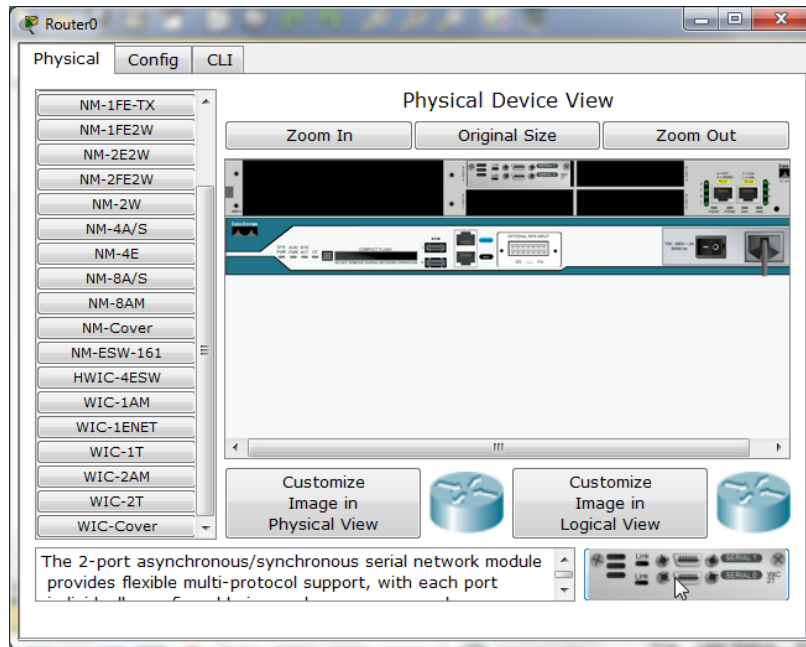
4.8.4 Konfigurasi Jaringan Menggunakan CLI Pada Packet Tracer 5.2

Proses konfigurasi merupakan bagian penting dalam susunan jaringan. Proses konfigurasi di masing-masing device diperlukan untuk mengaktifkan fungsi dari device tersebut. Proses konfigurasi meliputi pemberian IP Address dan subnet mask pada interface-interface device (pada Router, PC maupun Server), pemberian Tabel Routing (pada Router), pemberian label nama dan sebagainya. Kita akan coba konfigurasi CLI (Command Line Interface) pada packet tracer dengan struktur jaringan seperti gambar dibawah ini :



Gambar 4.25 Contoh Jaringan menggunakan 2 buah router

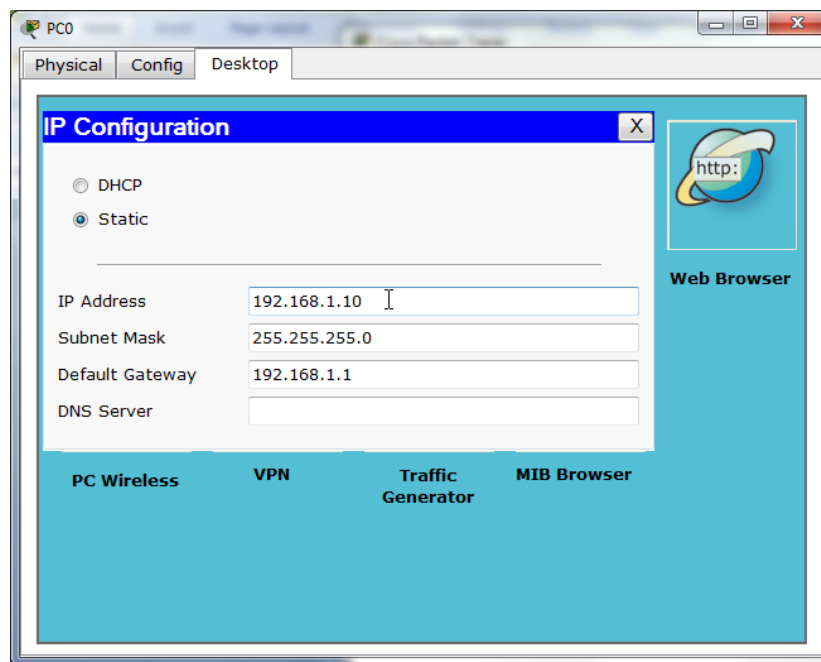
1. Buatlah skema dengan perangkat seperti gambar 4.25.
2. Untuk Router ke Router pilih Router 1841, jangan dulu menghubungkannya, karena ada beberapa hal yang harus kita lakukan, yaitu :
 1. Untuk router pertama (*Router1*), pada tab *Physical* di sebelah kiri terdapat panel yang berisi modul dari router, kita pilih yang **WIC-2T**.
 2. Untuk memasang modul tersebut kita harus mematikan routernya terlebih dahulu dengan cara mengklik pada tombol **On/Off**, sehingga cahaya hijaunya hilang
 3. Drag module **WIC-2T**, yang berada pada kanan bawah ke slot yang kosong yang berada disebelah kiri tombol power.
 4. Lalu nyalakan kembali tombol powernya seperti langkah ke-2.
 5. Lakukan langkah diatas tersebut pada Router satunya lagi.



Gambar 4.26 Memilih module yang akan dimasukkan ke Router

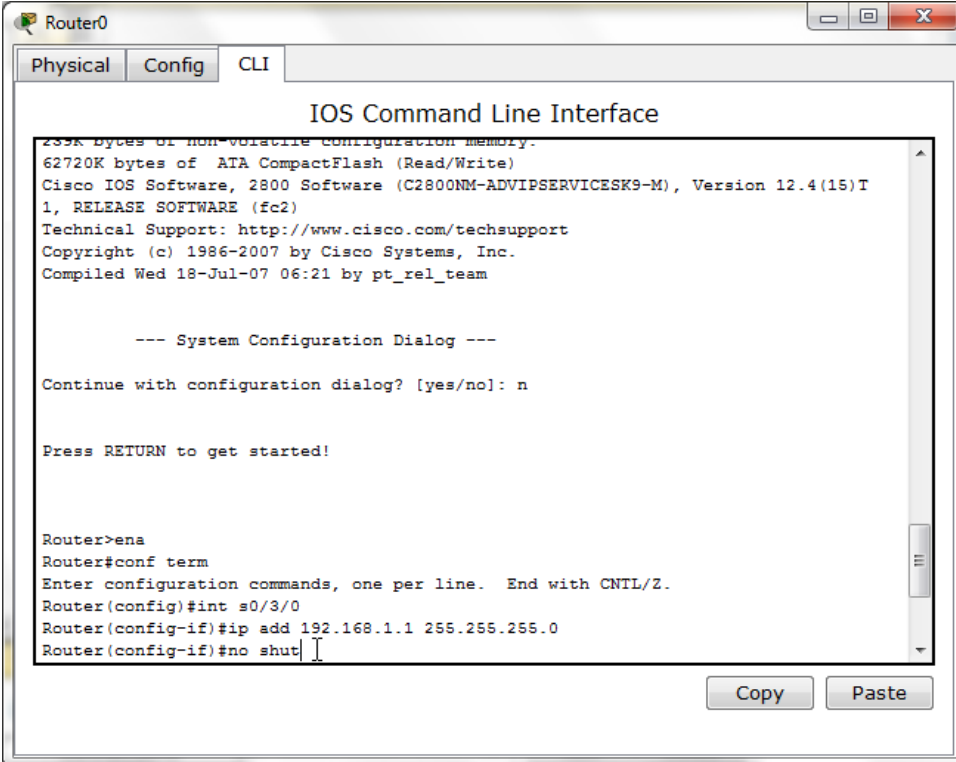
3. Sebelum masuk ke dalam CLI pastikan port yang terhubung dan IP Address yang akan diberikan pada masing-masing PC dengan ketentuan sebagai berikut :

PC0 192.168.1.10 255.255.255.0
 PC1 192.168.3.10 255.255.255.0



Gambar 4.27 Konfigurasi IP Static

4. Setelah 2 router tadi sudah di pasang module **WIC-2T**, langkah selanjutnya kita hubungkan 2 Router tersebut dengan menggunakan cable **Serial DCE**
5. Setelah semua perangkat terhubung, selanjutnya konfigurasi pada router menggunakan perintah CLI.



```
Router0
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
256K bytes of non-volatile configuration memory.
62720K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)
Cisco IOS Software, 2800 Software (C2800NM-ADVIPSERVICESK9-M), Version 12.4(15)T
1, RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2007 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 18-Jul-07 06:21 by pt_rel_team

--- System Configuration Dialog ---
Continue with configuration dialog? [yes/no]: n

Press RETURN to get started!

Router>ena
Router#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#int s0/3/0
Router(config-if)#ip add 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shut
```

Gambar 4.26 Tampilan CLI pada Router

6. Langkah-langkah CLI pada Router 1 :

- Untuk menyelesaikan dialog, ketikkan “n” (no)
- Untuk mengaktifkan CLI pada router ketikkan “ena” (enable)
- Untuk mengkonfigurasi router ketikkan “conf term” (configure terminal)
- Untuk memilih interface ketik “int s0/3/0” (interface port serial)
- Untuk menset IP Address pada router ketikkan “ip add 192.168.3.1 255.255.255.0”
- Untuk menyalakan router ketikkan “no shut” (no shutdown)
- Untuk mengakhiri konfigurasi tekan “ctr-z”

7. Lakukan langkah tersebut pada Router 2.
8. Setelah semua konfigurasi selesai, maka semua kabel akan berwarna hijau, tanda bahwa secara fisik, seluruh perangkat telah terhubung.
9. Jika dicoba ping, dari PC0 ke PC1 maka tidak akan berhasil karena kedua router tersebut belum dikonfigurasi routing table.