Simulasi Perancangan Jaringan Untuk Suatu Perusahaan Menggunakan Hybrid Network

Raka Yama Putra [1], Gisela Gabriela Juliana Harahap [2], Ghozi Rafi Janitra [3], Anastacia Valentina Sinaga [4]. Desy Anggraini Pratidina [5]

Jurusan Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Jl. Telekomunikasi No 1, Terusan Buahbatu – Bojongsoang, Sukapura, Kec Dayeuhkolot, Bandung, Indonesia

*Abstract*— Membangun sebuah jaringan di suatu lingkup perusahaan dapat dilakukan dengan banyak cara, salah satunya yaitu dengan mengimplementasikan teknologi jaringan berbasis Topologi *Hybrid*. Topologi *Hybrid* adalah jaringan berbasis *client-server* dimana di dalam jaringan tersebut selain *server* menyediakan kebanyakan sumber yang dibutuhkan oleh *user*, tetapi *user* juga masih dapat mengakses sumber-sumber yang disediakan oleh *user* lain *(peer-to-peer*) dalam satu *workgroup*. Dalam perancangan ini yaitu menggunakan teknologi berbasis *Topologi Hybrid* membahas tentang konfigurasi *router* menggunakan metode statik maupun dinamik untuk menghubungkan jaringan yang berbeda *network address* di setiap divisi perusahaan. Untuk menjalankan suatu simulasi perancangan jaringan kita membutuhkan simulator alat alat jaringan sebagai media pembelajaran atau pelatihan yaitu menggunakan *Cisco Packet Tracer. Cisco Packet Tracer* adalah simulator alat-alat jaringan Cisco yang sering digunakan sebagai media pembelajaran dan pelatihan, dan juga dalam bidang penelitian simulasi jaringan komputer

Kata kunci — Topologi,Jaringan,Hybrid,Simulasi,Cisco Packettracer,VLSM,Switch,Router,Routing Table,IPv4,Subnet Mask,Prefix,Static Routing,DNS,Server.

# PENDAHULUAN

*Hybrid network* adalah jaringan berbasis *client-server* dimana di dalam jaringan tersebut selain server menyediakan kebanyakan sumber yang dibutuhkan oleh *user*, tetapi *user* juga masih dapat mengakses sumber-sumber yang disediakan oleh user lain (*peer-to-peer*) dalam satu *workgroup*[1].

Tujuan dari dari paper ini untuk mensimulasikan suatu perancangaan jaringan di suatu lingkup perusahaan dengan mengimplementasikan teknologi jaringan berbasis Topologi Hybrid, sehingga kedepannya simulasi ini diharapkan dapat mempermudah siapapun untuk membangun sebuah jaringan telekomunikasi.

Adapun dalam perancangan ini, kami hanya membahas tentang konfigurasi *router* menggunakan metode statik maupun dinamik untuk menghubungkan jaringan yang berbeda *network address* di setiap divisi perusahaan. Jaringan tersebut akan kami rancang menggunakan topologi Hybrid yang akan menggabungkan antara topologi *ring* yang menghubungkan antar *router* dan topologi *star* untuk menghubungkan *router* dengan *end-devices.* Selanjutnya kami lakukan manajemen *IP Address* dengan metode *VLSM* agar jaringan ini lebih efisien dalam penggunaan *IP Address* nya sehingga kita dapat memanfaatkan *subnetting* dengan alokasi sesuai kebutuhan *host*-nya. Setelah kerangka rancangan jaringan sudah selesai selanjutnya kami melakukan konfigurasi DNS Server sebagai server utama yang dapat diakses oleh seluruh host dari berbagai divisi pada jaringan ini.

# II. APA ITU TOPOLOGI? DAN APA ITU CISCO PACKET TRACER?

Topologi jaringan adalah salah satu aturan bagaimana menghubungkan computer (node) satu sama lain secara fisik dan pola hubungan antara komponen-komponen yang berkomunikasi melalui media atau peralatan jaringan, seperti server,workstation, hub/switch, dan pemasangan kabel (media transmisi data)[2]. Dalam simulasi kali ini kita menggunakan Topologi Hybrid yaitu adanya penggabungan dari dua maupun lebih jenis topologi jaringan yang tidak sama. Seperti pada suatu jaringan yang telah menggunakan topologi ring kemudian digabungkan pada jaringan yang lainnya dan menggunakan topologi star. Dengan hal ini maka untuk topologi yang baru telah terbentuk dari hubungan topologi jaringan tersebut.

*Cisco Packet Tracer* adalah simulator alat-alat jaringan Cisco yang sering digunakan sebagai media pembelajaran dan pelatihan, dan juga dalam bidang penelitian simulasi jaringan komputer[3].

Di dalamnya kita disediakan beberapa *device* seperti *Router, Switch, HUB,* dan *END-Device* (*PC* dan *Laptop*) untuk kita simulasikan. Kita juga dapat mengkonfigurasi router dengan metode static maupun routing dinamik. Pada *END-Device* kita juga dapat mensetting I*P Address*, IPV4, maupun IPV6 dengan metode statik maupun DHCP.

# III. PERANCANGAN

Dalam kasus ini kami merancang setiap gedung memiliki dua buah *switch cisco* dan satu buah *router cisco*. Kami simulasikan gedung satu dan dua terhubung ke sebuah *router cisco* sebagai *gateway* ke *webserver*. Kami menggunakan *IP address* 192.168.10.0 /24 dengan metode perhitungan VSLM, dan kami menggunakan *IP address* terakhir dari hasil perhitungan VLSM sebagai *IP address webserver*.

TABEL I

RANCANGAN KEBUTUHAN HOST PERMINTAAN USER

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Gedung I | | Gedung II | |
| Division | A | B | C | D |
| PC Host | 64 Host | 28 Host | 7 Host | 16 Host |

## MENGHITUNG SUBNETTING

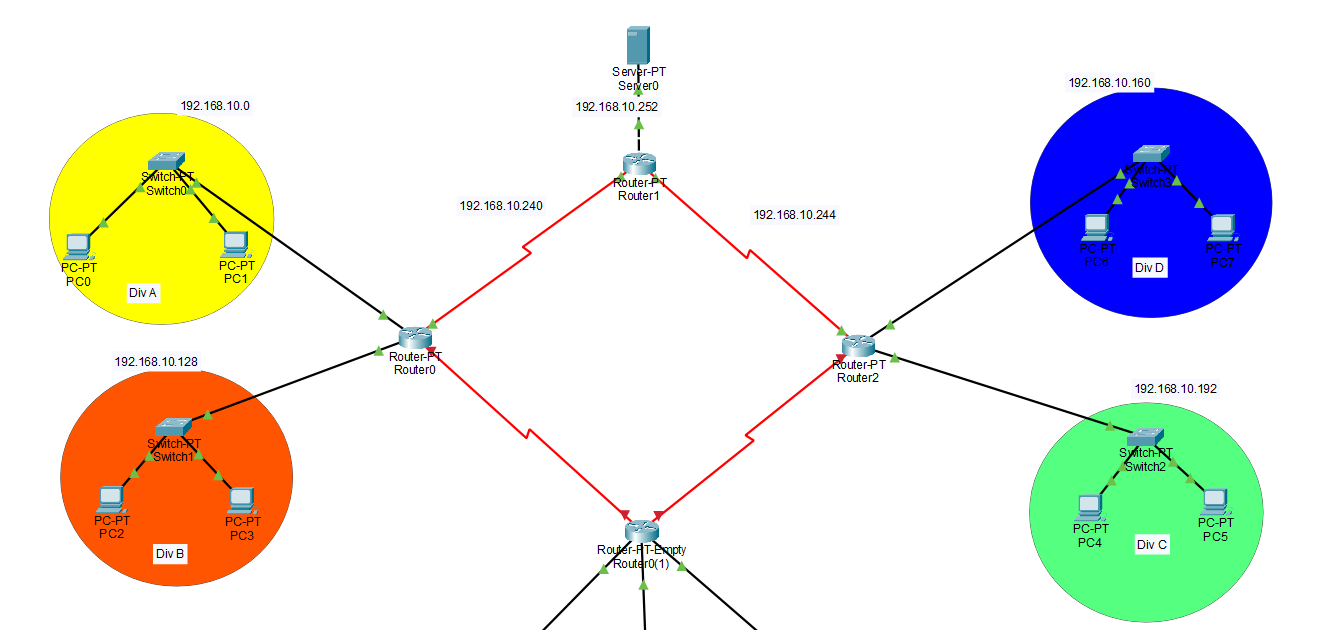
Setelah kami mengetahui kebutuhan *user* di setiap divisi, maka selanjutnya adalah menghitung *subnetting* di setiap divisi agar penggunaan *ip address* menjadi efisien.

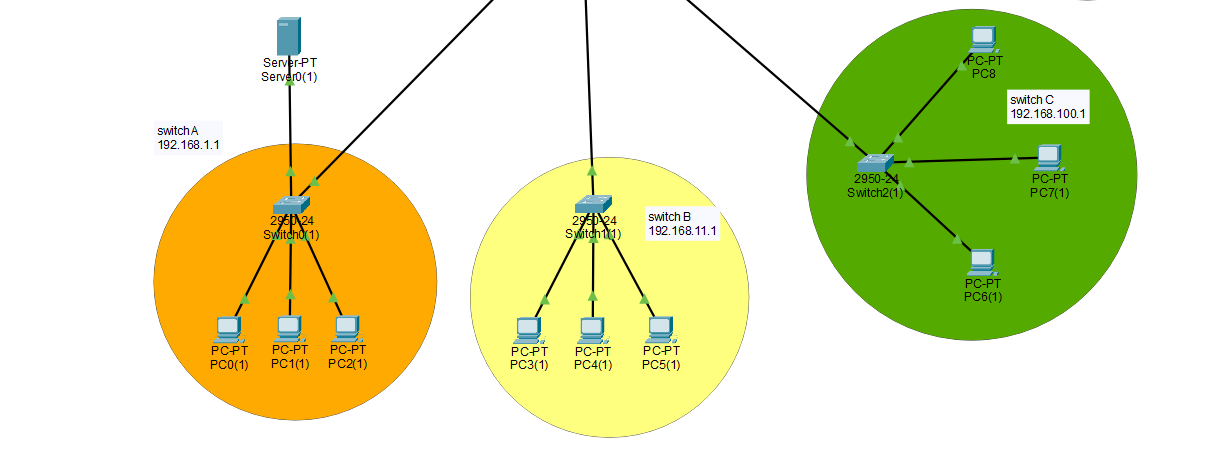
TABEL II

PENGHITUNGAN KEBUTUHAN HOST PERMINTAAN USER MENGGUNAKAN METODE VLSM

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Division* | *IP address* | *Subnet Mask* |
| *Divisi (A)* | 192.168.10.0 /25 | 255.255.255.128 |
| *Divisi (B)* | 192.168.10.128 /27 | 255.255.255.224 |
| *Divisi (C)* | 192.168.10.192 /28 | 255.255.255.240 |
| *Divisi (D)* | 192.168.10.160 /27 | 255.255.255.224 |
| *Router 0 – 1* | 192.168.10.240 /30 | 255.255.255.252 |
| *Router 1 – 2* | 192.168.10.244 /30 | 255.255.255.252 |
| *Router 1 - Webserver* | 192.168.10.252 /30 | 255.255.255.252 |
| Available (cadangan untuk penambahan) | 192.168.10.208 /28 192.168.10.224 /28 | 255.255.255.240 |

## RANCANGAN TOPOLOI HYBRID





Gambar. 1. Rancangan Topologi Hybrid

Dalam rancangan topologi hybrid ini, kami menggabungkan topologi ring yang menghubung kan router dan topologi star di masing masing swtichnya. Dalam topologi hybrid ini juga kami menggabungkan dua buah server, satu server untuk gateway web master, dan satu server lagi untuk mengatur ip DHCP di divisi E,F,G.

Kami menggunakan *serial cable* untuk menghubungkan antar *router*, selanjutnya kami menggunakan kabel UTP dengan konfigurasi straight dan menggunakan konektor RJ-45 untuk menghubungkan dari router ke *switch*, maupun dari *switch* ke *end-device*. Yang terakhir kami mengguanakan kabel UTP dengan konfigurasi *Cross-over* dan konektor RJ-45 untuk menghubungkan router 0 dengan PC-Server

## ROUTING TABLE

*Routing table* dapat dianalogikan dengan sebuah peta distribusi dalam pengiriman paket. Setiap kali sebuah *node* perlu mengirim data ke *node* lain di jaringan, hal pertama yang harus diketahui adalah ke mana harus mengirimnya. Jika *node* tidak dapat langsung terhubung ke *node* tujuan, maka *node* tersebut harus mengirimkannya melalui *node* lain sepanjang rute ke *node* tujuan. Setiap *node* perlu melacak cara mana untuk mengirimkan berbagai paket data, dan inilah kegunaan *routing table*. *Routing table* adalah *database* yang melacak jalur, seperti peta, dan menggunakannya untuk menentukan bagaimana meneruskan data *traffic*. *Routing table* adalah *file* data dalam *RAM* yang digunakan untuk menyimpan informasi rute tentang jaringan yang terhubung secara langsung dan jarak jauh. *Node* juga dapat berbagi isi *routing table* dengan *node* lain.

Fungsi utama *router* adalah meneruskan paket ke jaringan tujuan, yaitu alamat IP tujuan paket. Untuk melakukan hal tersebut, router perlu mencari informasi perutean yang disimpan dalam *routing table* nya. *Routing table* berisi sekumpulan informasi jaringan/hop berikutnya. Asosiasi ini memberitahu *router* bahwa tujuan tertentu dapat dicapai secara optimal dengan mengirimkan paket ke *router* tertentu yang mewakili *hop* berikutnya dalam perjalanan ke tujuan akhir.

Dengan *routing hop-by-hop*, setiap *routing table* mencantumkan informasi semua tujuan yang dapat dijangkau, alamat perangkat berikutnya di sepanjang jalur ke tujuan hop berikutnya. Dengan asumsi bahwa *routing table* konsisten dengan algoritma sederhana untuk melewatkan paket ke hop tujuan berikutnya sudah cukup untuk mengirim data ke mana saja di jaringan. *Hop-by-hop is a fundamental characteristic of the IP Internet layer*[4]. dan *OSI Network Layer.*

*remote network* adalah jaringan yang hanya dapat dijangkau dengan mengirimkan paket ke *router* lain. Mengkonfigurasikan routing table ke *remote network* dapat berupa dinamis atau statis. *Routing* dinamis adalah rute ke *remote network* yang dipelajari secara otomatis oleh router melalui protokol perutean dinamis. *Routing* statis adalah rute yang dikonfigurasi secara manual oleh administrator jaringan.

TABEL III

HASIL ROUTING TABLE PADA ROUTER 0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ROUTER 0 | | |
| Typ | Network Address | Next Hop |
| D | 192.168.10.0 | - |
| D | 192.168.10.128 | - |
| S | 192.168.10.252/30 | 192.168.10.242 |
| S | 192.168.10.160/27 | 192.168.10.242 |
| S | 192.168.10.192/28 | 192.168.10.242 |
| S | 192.168.1.0/24 | 192.168.10.225 |
| S | 192.168.11.0/24 | 192.168.10.225 |
| S | 192.168.100.0/24 | 192.168.10.225 |

Berikut adalah routing table pada router 0 yang didalamnya terdapat alamat ip yang melewati router tersebut dan terkoneksi langsung. *Router* ini yang menghubungkan semua perangkat yang ada Gedung 1 (divisi a dan b) dan router 1.Selanjutnya pada router 1, 2, 3 kami juga melakukan konfigurasi yang sama seperti router 0 dengan cara *routing* statik.

Setelah semua *router* telah terhubung dan terkonfigurasi selanjutnya mengkonfigurasi *web server* dengan mengaktifkan *service DNS* agar *web server* dapat di akses oleh seluruh *PC* di setiap divisinya. Selanjutnya seluruh *PC* harus diisikan alamat *DNS server* dengan IP computer *Web Server.*

TABEL IV

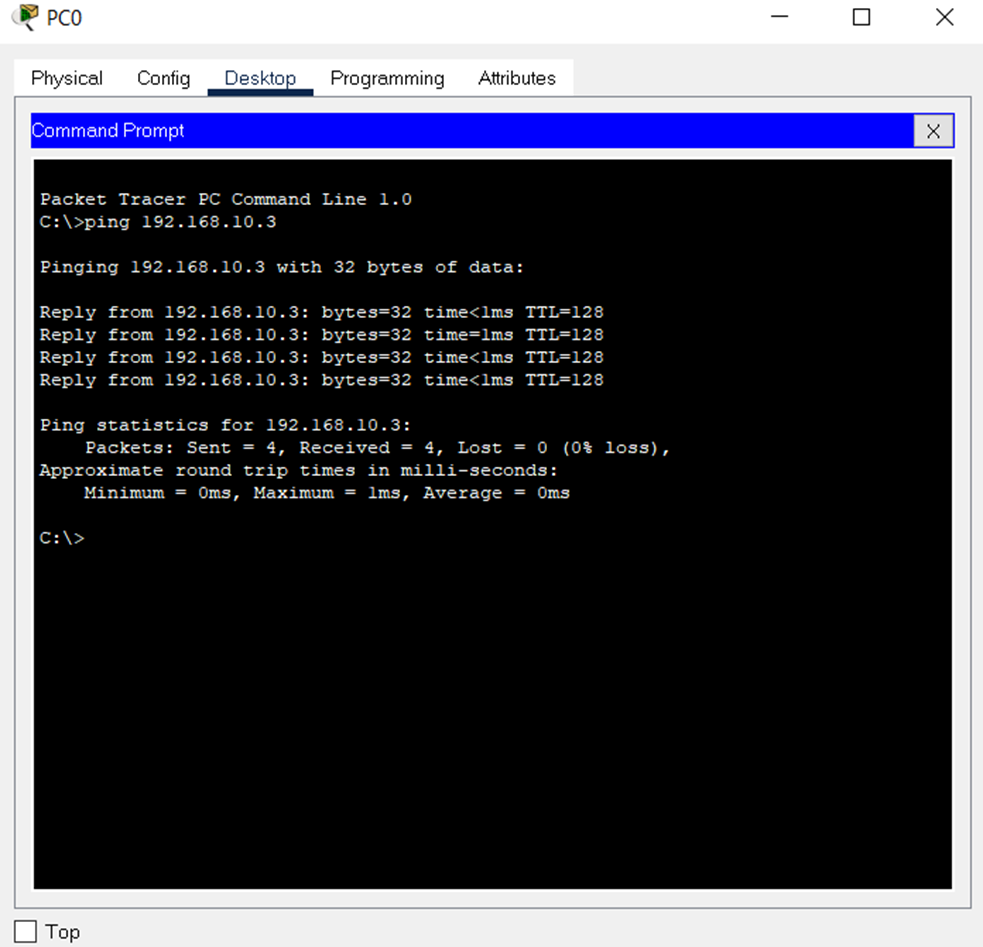
HASIL ROUTING TABLE PADA ROUTER 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ROUTER 1 | | |
| Typ | Network Address | Next Hop |
| D | 192.168.10.252/30 | - |
| S | 192.168.10.128/27 | 192.168.10.241 |
| S | 192.168.10.0/25 | 192.168.10.241 |
| S | 192.168.1.0/24 | 192.168.10.241 |
| S | 192.168.11.0/24 | 192.168.10.241 |
| S | 192.168.100.0/24 | 192.168.10.241 |
| S | 192.168.10.160/27 | 192.168.10.245 |
| S | 192.168.10.192/28 | 192.168.10.245 |

Tabel di atas adalah hasil *routing* pada *router* 1, disini ada perbedaan pada tipe *routing Direct* di *Network address* 192.168.10.252/30. Karena pada *router* ini hanya ada 1 perangkat yang terhubung, yaitu *Server* 0, maka *routing* yang bersifat *direct* hanya ada satu pula. Selanjutnya ada tujuh alamat *routing* yang bersifat *static* guna menghubungkan *node-node* yang ada pada pada *system* jaringan ini.

# IV. SIMULASI

Setelah semua rancangan jaringan telah siap, kami menguji jaringan ini dengan cara mensimulasikan komunikasi antar PC-Host dengan cara melakukan test ping ke PC yang dituju. Simulasi yang pertama adalah komunikasi antar PC di satu divisi pada Gedung yang sama. Disebutkan pada gambar bahwa PC0 (divisi A) dengan IP 192.168.10.2 /25 telah terhubung dengan PC1 (divisi A) dengan IP 192.168.10.3 /25 dan hasilnya kita mendapat balasan dari PC1 dengan IP 192.168.10.2/25 berupa 32 byte paket dengan latensi <1ms. Dengan hasil ini terlihat bahwa mereka dapat berkomunikasi dengan baik



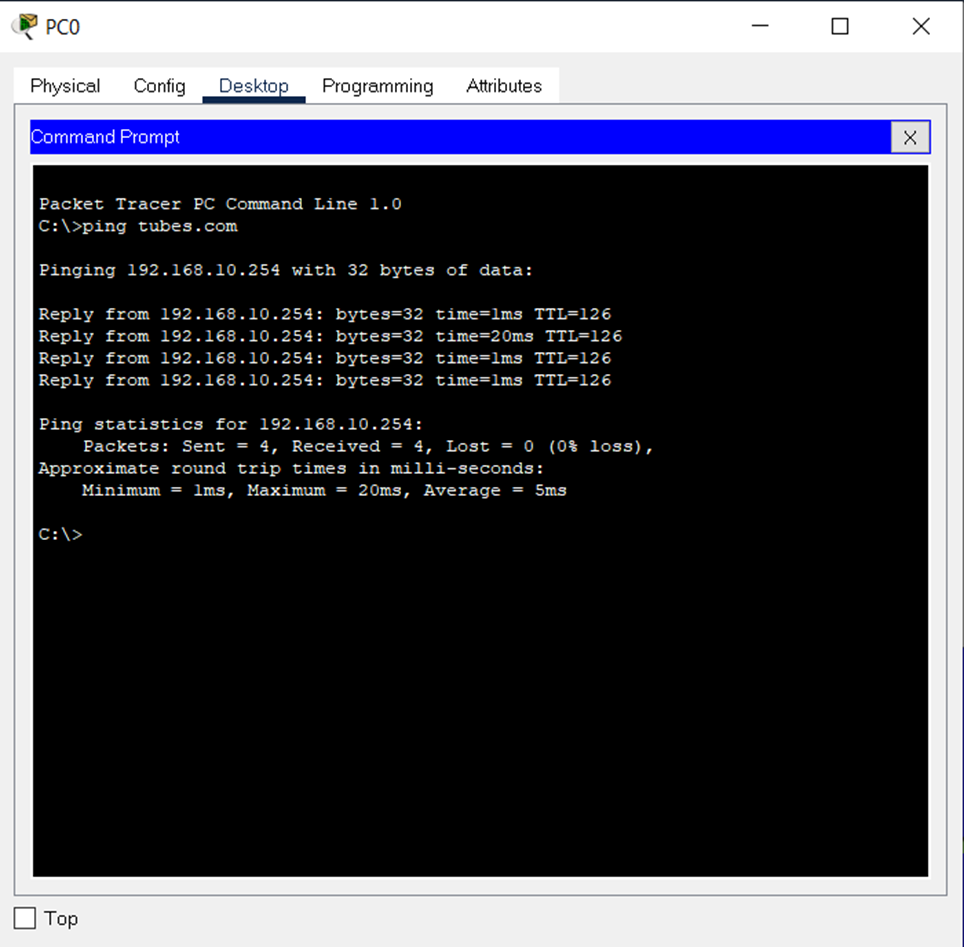
Gambar. 2*. Test Ping PC-0 ke PC-1*

Simulasi yang kedua adalah komunikasi antar PC ke divisi lain pada Gedung yang sama. Menurut hasil perhitungan dengan VLSM bahwa PC-1 (divisi A) dengan IP 192.168.10.3/25 telah terhubung dengan PC 2 (divisi B) dengan IP 192.168.10.130 /27 dan hasilnya kita mendapat balasan dari PC-2 dengan IP 192.168.10.130/27 berupa 32 byte paket dengan latensi <1ms. Dengan hasil ini terlihat bahwa mereka dapat berkomunikasi dengan baik.

Simulasi yang ketiga adalah komunikasi antar PC ke divisi lain pada Gedung yang berbeda. Menurut hasil perhitungan dengan VLSM bahwa PC2 (divisi B) Gedung 1 dengan IP 192.168.10.130 /27 telah terhubung dengan PC 4 (divisi C) Gedung 2 dengan IP 192.168.10.194 /28 dan hasilnya kita mendapat balasan dari PC-4 dengan IP 192.168.10.194/28 berupa 32 byte paket dengan latensi <1ms. Dengan hasil ini terlihat bahwa mereka dapat berkomunikasi dengan baik.

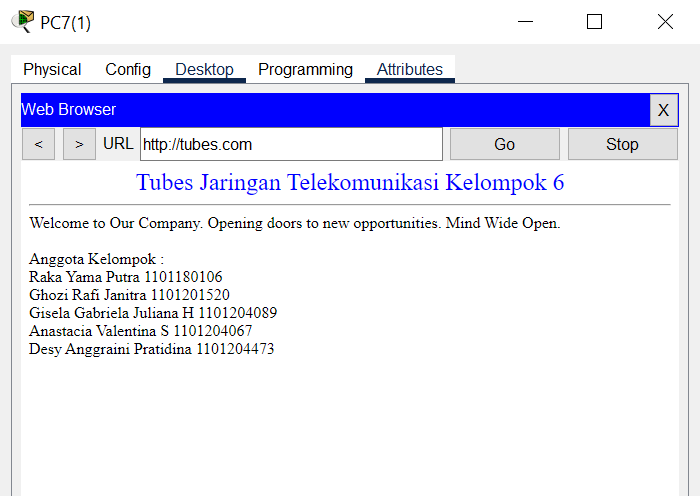
Simulasi yang keempat adalah komunikasi PC host dengan gateway. Dalam simulasi ini kami menguji komunikasi ke gateway divisi C. simulasi ini kami menggunakan PC-4 dengan alamat IP 192.168.10.194 /28 yang berada di (divisi C) menghubungkan komunikasi ke router 2 dengan ip 192.168.10.193 /28, dan hasilnya kita mendapat balasan dari router 2 (gateway divisi C) dengan IP 192.168.10.193/28 berupa 32 byte paket dengan latensi <1ms dan tentu saja tidak ada paket loss sama sekali. Dengan hasil ini terlihat bahwa mereka dapat berkomunikasi dengan baik.

Simulasi yang kelima adalah komunikasi PC web server dengan gateway. Dalam simulasi ini kami menguji komunikasi ke gateway router 1. simulasi ini kami menggunakan PC-server dengan alamat IP 192.168.10.254 /30 menghubungkan komunikasi ke router 1 dengan ip 192.168.10.253 /30, dan hasilnya kita mendapat balasan dari router 1 (gateway menuju web server) dengan IP 192.168.10.253/30 berupa 32 byte paket dengan latensi <1ms dan tentu saja tidak ada paket loss sama sekali. Dengan hasil ini terlihat bahwa mereka dapat berkomunikasi dengan baik.



Gambar. 3*. Test Ping PC-0 ke PC-Server*

Simulasi yang keenam adalah komunikasi PC Host dengan web server. Dalam simulasi ini kami menguji komunikasi ke web server. simulasi ini kami menggunakan PC-server dengan alamat IP 192.168.10.2 /25 menghubungkan komunikasi ke web server dengan ip 192.168.10.253 /30, dan hasilnya kita mendapat balasan dari web server dengan IP 192.168.10.254 /30. berupa 32 byte paket dengan latensi <1ms dan tentu saja tidak ada paket loss sama sekali. Pada command prompt di PC-0 kami langsung mengetikkan perintah “ping tubes.com” dikarenakan kami sudah mengaktifkan DNS Server pada PC-server. Dengan hasil ini terlihat bahwa mereka dapat berkomunikasi dengan baik.



Gambar. 4*. Test webserver tubes.com dari PC-7(1)*

Gambar diatas adalah tampilan dari *landing page* situs tubes.com yang sudah kami buat. Disini kami mengaktifkan *service* HTML agar *computer client* dapat mengakses situs yang sudah didaftarkan pada *computer server.* Karena PC 7(1) dapet mengakses *website tubes.com*, hal ini membuktikan *cluster* tambahan pada *router* 3 telah terhubung dengan baik, sehingga *system* jaringan ini sudah terkoneksi dengan sempurna dari hulu hingga ke hilir.

Kami menganalisa dari ke-enam percobaan simulasi ini, bahwa dalam suatu topologi hyrbrid kita dapat membangun lebih dari 1 server, dan masing-masing server tersebut dapat bekerja secara independen, sehingga kami memanfaatkan server 1 yang berada di jaringan cluster tambahan untuk mengatur IP DHCP PC-Client dari berbagai Network Address, dan server yang berada pada router 0 adalah sebagai pusat dari webserver yang dapat di akses dari cluster manapun.

Dengan penggunaan topologi berjenis hybrid ini, kami mendapat keuntungan berupa kepraktisan dalam pengembangan jaringan untuk kedepannya. Dengan menggabungkan antara topologi *star* dan topologi *ring,* kami mendapat kemudahan untuk menambahkan kapasitas client di suaru divisi tersebut tanpa menggangu jaringan yang lain. Untuk koneksi antar router kami mendapatkan keuntungan dari topologi ring yang dapat mencari jalur lain jika terjadi kerusakan pada suatu jalur antar node. Sehingga paket dapat mengatur ulang rute terbaik untuk mencapai alamat tujuan. Sehingga system dapat tetap beroperasi walaupun sedang dilakukan perbaikan pada titik yang mengalami kerusakan.

# KESIMPULAN

Dalam simulasi ini kami menguji komunikasi ke gateway divisi C. simulasi ini kami menggunakan PC-4 dengan alamat IP 192.168.10.194 /28 yang berada di (divisi C) menghubungkan komunikasi ke router 2 dengan ip 192.168.10.193 /28, dan hasilnya kita mendapat balasan dari *router* 2 (*gateway* divisi C) dengan IP 192.168.10.193/28 berupa 32 byte paket dengan latensi <1ms dan tentu saja tidak ada paket loss sama sekali.

Kami mengambil kesimpulan bahwa dengan simulasi ini kami dapat mengimplementasikan topologi hybrid dalam sistem jaringan yang dapat mempermudah siapa saja yang ingin membangun sebuah jaringan telekomunikasi. Kami menggunakan *Cisco packet Tracer* untuk melakukan simulasi jaringan komputer.

Kami juga menggunakan serial cable untuk menghubungkan antar *router*, menggunakan kabel UTP dengan konfigurasi straight dan menggunakan konektor RJ-45 untuk menghubungkan dari *router* ke *switch*, maupun dari *switch* ke *end-device*, dan yang terakhir menggunakan kabel UTP dengan konfigurasi *Cross-over* dan konektor RJ-45 untuk menghubungkan router 0 dengan PC-Server.

Dalam percobaan simulasi kami mendapati bahwa pada pengujian gateway di beberapa PC yang kemudian di hubungkan ke router mendapati tidak ada sama sekali paket loss. Sehingga dengan penggunaan topologi hybrid akan mendapat keuntungan fleksibilitas dalam perancangan maupun pengembangan jaringan telekomunikasi.

1. G. Eason, B. Noble, and I. N. Sneddon, “On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions,” Phil. Trans. Roy. Soc. London, vol. A247, pp. 529–551, April 1955. *(references)*
2. J. Clerk Maxwell, A Treatise on Electricity and Magnetism, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68–73.
3. I. S. Jacobs and C. P. Bean, “Fine particles, thin films and exchange anisotropy,” in Magnetism, vol. III, G. T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, 1963, pp. 271–350.
4. F. Baker (June 1995). *Requirements for IPv4 Routers]*. [RFC](https://en.wikipedia.org/wiki/RFC_(identifier)) [1812](https://tools.ietf.org/html/rfc1812).