

PENERAPAN *DYNAMIC ROUTING OSPF (OPEN SHORTEST PATH FISRT)* PADA JARINGAN *FRAME-RELAY MAP*

**Irwansyah
Universitas Bina Darma
Jalan Jenderal Ahmad Yani No.3 Palembang
Sur-el: irwansyah@binadarma.ac.id**

Abstract: *One service for data collection in a computer network is to use the fram-relay protocol. Frame relay is a concept where information will be sent using data frames in digital format. Using this relay service data can be sent in a fast and efficient way through the internet. Frame relay is also the cheapest way to send data to another point. Frame relay is also commonly used in LAN networks and WAN networks. In the process of sending data to the address that will go to this also requires the role of routing protocol as an addressing medium. In this study the authors chose OSPF (Open Shortest Path First) routing as the routing protocol. The purpose of this study is to build network security in the Frame-relay protocol using a tracer package simulation. Making Frame-relay services as fast and efficient data exchange services. The benefits of this research are: Able to build the security of data and information exchange on Frame-relay networks.*

Keywords: *WAN, Frame-relay, OSPF*

Abstrak : *Salah satu layanan untuk pertukaran data dalam sebuah jaringan komputer adalah dengan menggunakan protokol fram-relay. Frame relay adalah konsep di mana informasi akan dikirim menggunakan data frame dalam format digital. Penggunaan layanan relay ini data dapat dikirim dengan cara yang cepat dan efisien melalui internet. Frame relay juga merupakan cara yang paling murah untuk mengirim data ke titik lain. Frame relay juga umum digunakan dalam jaringan LAN dan jaringan WAN. Dalam proses pengiriman data menuju alamat yang akan di tuju ini juga membutuhkan peranan dari routing protokol sebagai media pengalamatan. Pada penelitian ini penulis memilih routing OSPF (Open Shortest Path First) sebagai routing protokolnya. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun keamanan jaringan pada protokol Frame-relay dengan menggunakan simulasi paket tracer. Menjadikan layanan Frame-relay sebagai layanan pertukaran data secara cepat dan efisien. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah : Mampu membangun keamanan pertukaran data dan informasi pada jaringan Frame-relay.*

Keywords: *WAN, Frame-relay, OSPF*

1. PENDAHULUAN

Dengan perkembangan teknologi jaringan komputer yang sangat pesat dan seiring dengan meningkatnya kebutuhan untuk menghubungkan lokasi-lokasi yang terpisah oleh jarak yang jauh, namun ingin tetap berbagi informasi dan menikmati layanan yang sama. Kebutuhan untuk menghubungkan antar lokasi ini dirasakan benar pada setiap perusahaan yang menggunakan jasa teknologi jaringan komputer sebagai media bertukar informasi dan data. Salah satu layanan

untuk pertukaran data dalam sebuah jaringan komputer adalah dengan menggunakan protokol fram-relay. *Frame relay* adalah konsep di mana informasi akan dikirim menggunakan data frame dalam format digital. Penggunaan layanan *relay* ini data dapat dikirim dengan cara yang cepat dan efisien melalui internet. *Frame relay* juga merupakan cara yang paling murah untuk mengirim data ke titik lain. *Frame relay* juga umum digunakan dalam jaringan LAN dan jaringan WAN. *Frame relay* menempatkan semua data yang bervariasi dalam ukuran ke dalam bentuk frame yang menghilangkan

kebutuhan untuk koreksi kesalahan, dengan menghilangkan kebutuhan koneksi error maka proses transfer data menjadi lebih cepat. Dalam perancangan jaringan *frame-relay* ini, jaringan routing merupakan proses yang tidak bisa ditinggalkan juga, karena routing berperan sebagai pengatur *network-network* mana saja yang akan saling berkomunikasi (Sofana, 2012). Pada penelitian ini penulis memilih *routing OSPF (Open Shortest Path First)* sebagai routing protokolnya. *Routing OSPF* merupakan routing protokol yang menggunakan konsep hirarki routing, artinya OSPF membagi-bagi jaringan menjadi beberapa tingkatan. Tingkatan-tingkatan ini diwujudkan dengan menggunakan sistem pengelompokan area. Dengan menggunakan konsep hirarki routing ini sistem penyebaran informasinya menjadi lebih teratur dan tersegmentasi, tidak menyebar ke sana ke mari dengan sembarangan. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun keamanan jaringan menggunakan protokol *Frame-relay*. Menjadikan layanan *Frame-relay* sebagai layanan pertukaran data secara cepat dan efisien. Menganalisa peran *routing OSPF* dalam mengatur *network – network* dalam jaringan LAN dan WAN. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah mampu membangun keamanan pertukaran data dan informasi pada jaringan *Frame-relay*. Mampu mensimulasikan jaringan *frame-relay* dan *routing protocol OSPF* dalam jaringan LAN dan WAN dengan menggunakan simulasi paket tracer versi 6.4.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode simulasi. Simulasi merupakan suatu teknik meniru operasi-operasi atau proses- proses yang terjadi dalam suatu sistem dengan bantuan perangkat komputer dan dilandasi oleh beberapa asumsi tertentu sehingga sistem tersebut bisa dipelajari secara ilmiah. Dalam simulasi digunakan komputer untuk mempelajari sistem secara numerik, dimana dilakukan pengumpulan data untuk melakukan estimasi statistik untuk mendapatkan karakteristik asli dari sistem. Simulasi merupakan alat yang tepat untuk digunakan terutama jika diharuskan untuk melakukan eksperimen dalam rangka mencari komentar terbaik dari komponen-komponen sistem. Hal ini dikarenakan sangat mahal dan memerlukan waktu yang lama jika eksperimen dicoba secara riil. Dengan melakukan studi simulasi maka dalam waktu singkat dapat ditentukan keputusan yang tepat serta dengan biaya yang tidak terlalu besar karena semuanya cukup dilakukan dengan komputer.

2.2 Jaringan Komputer

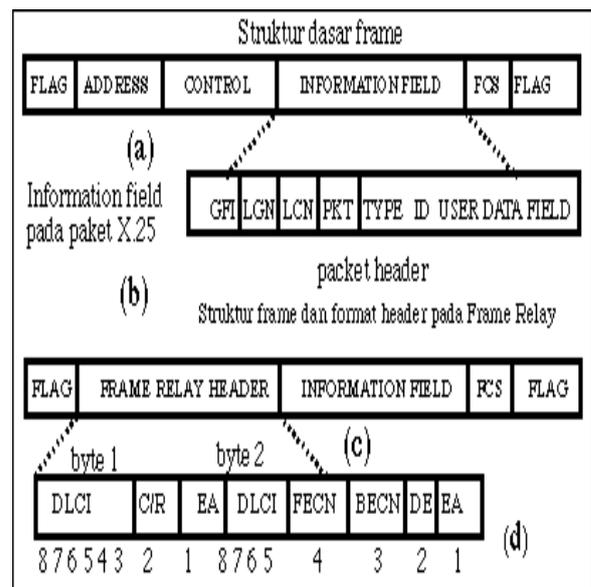
Jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya menggunakan protokol komunikasi sehingga dapat saling berbagi informasi, aplikasi dan perangkat keras secara bersama-sama (Sukmaaji dan Rianto, 2008).

Beberapa manfaat yang terdapat pada jaringan komputer sebagai berikut :

- 1) Pengguna dapat saling berbagi printer dengan kualitas tinggi, disbanding menggunakan printer kualitas rendah dimasing-masing meja kerja. Selain itu, lisensi perangkat lunak jaringan komputer dapat lebih murah dibandingkan lisensi *stand-alone* terpisah untuk jumlah pengguna sama.
- 2) Jaringan komputer membantu mempertahankan informasi agar tetap handal dan *up-to-date*. Sistem penyimpanan data terpusat yang dikelola dengan baik memungkinkan banyak pengguna mengakses data dari berbagai lokasi yang berbeda dengan hak akses yang bisa diatur bertingkat.
- 3) Jaringan Komputer membantu mempercepat proses berbagi data (*data sharing*). Transfer data pada jaringan komputer lebih cepat dibandingkan dengan sarana berbagi data lainnya.
- 4) Jaringan komputer memungkinkan kelompok kerja berkomunikasi dengan lebih efisien. Subtansinya adalah penyampaian pesan secara elektronik misalnya sistem penjadwalan, pemantauan proyek, konferensi online dan *groupware* yang bertujuan membantu tim bekerja lebih efektif.
- 5) Jaringan komputer juga membantu perusahaan dalam melayani pelanggan dengan lebih efektif.

2.3 Frame Relay

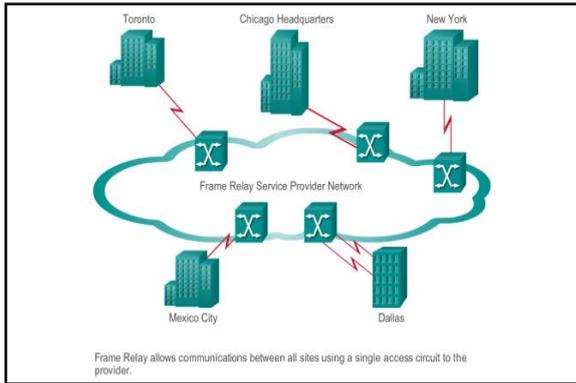
Frame relay adalah sebuah protocol yang berorientasi pada packet *switching*, yang umumnya dipergunakan oleh perusahaan telepon, yang mengandalkan kecepatan tinggi dan biaya ekonomis. *Frame relay* pada dasarnya adalah sebuah software yang khusus di-desain untuk menyediakan koneksi digital yang lebih efisien dari suatu point tertentu ke point yang lain (A.G. Waters and K.Ab. Hamid, 1995). Jadi, *Frame relay* merupakan sebuah teknologi yang menawarkan metode yang lebih cepat dan lebih ekonomis dalam menjalankan komputer networking. Struktur dasar sebuah frame dalah seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Struktur Dasar Frame relay

Frame relay merupakan suatu layanan data packaging yang memungkinkan beberapa user menggunakan satu jalur transmisi pada waktu yang bersamaan. Untuk lalu-lintas komunikasi yang padat, *Frame relay* jauh lebih efisien daripada leased line yang disediakan khusus hanya untuk satu user, yang umumnya

hanya terpakai 10-20% dari kapasitas bandwidth-nya. Dalam teknik telekomunikasi, packet switching dikembangkan untuk memenuhi komunikasi data yang sifatnya cepat dan akurat. Sebuah packet dapat dianalogikan sebagai sebuah amplop yang mempunyai alamat tujuan, alamat pengirim atau alamat kembali apabila kiriman tidak sampai ke tujuan.

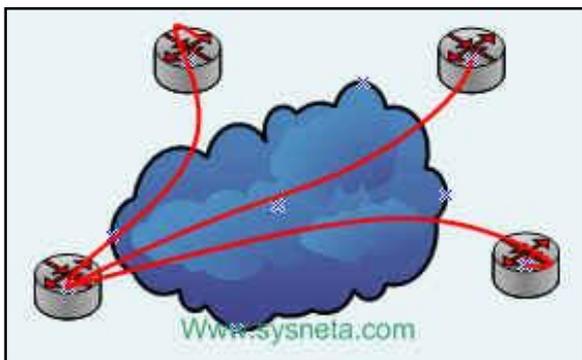


Gambar 2. Topologi Frame relay

2.4 Topologi Frame – Relay

Ada berbagai macam topologi dalam jaringan *frame relay* ini yaitu:

- 1) Topologi *Star* atau disebut *Hub and Spoke topology*



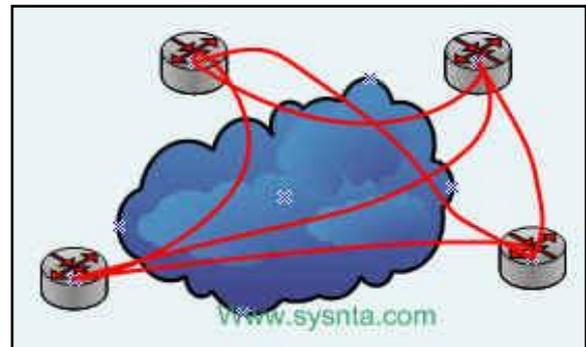
Gambar 3. Topologi Hub and Spoke

Topology Hub and Spoke adalah jaringan *frame relay* yang paling banyak dipakai dikarenakan pemakaian virtual circuit paling

sedikit untuk menghubungkan hanya dua atau beberapa kantor atau site saja. Konfigurasi router bisa melibatkan pemakaian interface Multipoint ataupun Point-to-Point Sub-interface untuk mendefinisikan topologynya. Diagram diatas merupakan *topology Hub and Spoke* yang merupakan jaringan Point-to-Point circuit tersendiri untuk setiap masing-2 kantor cabang atau setiap site yang terhubung dengan kantor pusat. Model ini merupakan model paling ekonomis yang bisa anda pakai untuk menghubungkan antar site anda.

- 2) Topologi Jaringan *Frame relay Full-Mesh*

Diagram ini merupakan topologi *Full-Mesh* dimana setiap masing-2 kantor / site mempunyai jaringan Point-to-Point circuit tersendiri yang menghubungkan setiap kantor yang berbeda. Model ini adalah model yang paling mahal dalam karena kita harus menyewa setiap circuit (CIR) yang kita pakai.



Gambar 4. Topologi Full-Mesh

- 3) Topologi *Partial-Mesh*

Diagram ini merupakan topology jaringan *frame relay Partial-Mesh* yang merupakan solusi *frame relay* lebih ekonomis dari topology Full-Mesh. Jadi hanya beberapa kantor / site saja yang mempunyai jaringan koneksi langsung

antar kantor, sementara kantor / site lain tidak secara langsung terhubung.

2.5 *Open Shortest Path First (OSPF)*

OSPF adalah sebuah protokol routing yang dikembangkan untuk jaringan IP oleh Internet Engineering Task Force (IETF). Sesuai dengan namanya protokol ini memiliki 2 (dua) karakteristik utama (Hurst, 1998). Pertama protokol ini bersifat terbuka artinya spesifikasi dari protokol ini terbuka untuk umum dan yang kedua adalah routing dari OSPF ini berbasis algoritma SPF. OSPF adalah protokol routing dinamik, yang dapat mendeteksi perubahan topologi yang terjadi di dalam sebuah AS, misalkan karena interface yang tidak berfungsi dan segera melakukan kalkulasi rute baru yang bebas dari perulangan. OSPF termasuk dalam *link-state routing protocol*. LSA (Link State Advertisement) adalah kumpulan informasi yang berisi tentang status link di setiap router. LSA inilah yang setiap periode tertentu dikirimkan ke 9 router yang saling terhubung dalam sebuah domain OSPF tertentu. LSA ini berisi link id, state of the link, dan cost menuju network tetangga. OSPF memiliki kemampuan pengelompokan terhadap network tertentu. Pengelompokan tersebut dikenal dengan area. Topologi di sebuah area akan membuat informasi mengenai area tersebut tidak bisa diketahui oleh area lainnya. Penyembunyian informasi ini akan menyebabkan penurunan yang signifikan terhadap trafik routing yang didistribusikan oleh setiap router.

2.6 *Router*

Router merupakan sebuah peralatan yang digunakan dalam jaringan komputer yang mampu mengirimkan data kepada jaringan lainnya melalui jalur yang lebih cepat, tepat dan efisien. *Router* berfungsi untuk meneruskan paket-paket dari sebuah network ke network yang lainnya (baik LAN ke LAN atau LAN ke WAN) sehingga host-host yang ada pada sebuah network bisa berkomunikasi dengan host-host yang ada pada network yang lain (Sutomo, 2010).



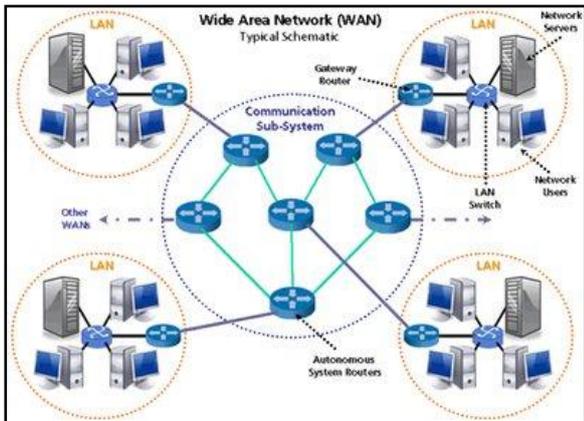
Gambar 5. Cisco Router 1841

2.7 *WAN (Wide Area Network)*

WAN (Wide Area Network) merupakan jaringan komputer yang mencakup area yang besar sebagai contoh yaitu jaringan komputer antar wilayah, kota atau bahkan negara, atau dapat didefinisikan juga sebagai jaringan komputer yang membutuhkan router dan saluran komunikasi publik. Internet merupakan contoh dari jaringan WAN ini.

Keuntungan dari jenis jaringan WAN seperti cakupan wilayah jaringannya lebih luas dari LAN dan MAN, dan juga lebih mudah dalam mengembangkan serta mempermudah dalam hal bisnis. Kerugian dari jenis jaringan WAN seperti biaya operasional yang dibutuhkan menjadi lebih banyak, sangat rentan terhadap bahaya pencurian

data-data penting, perawatan untuk jaringan WAN menjadi lebih berat.



Gambar 6. Topology WAN (Wide Area Network)

2.8 IP Address

IP Address merupakan alamat identifikasi unik yang dimiliki oleh setiap komputer dan perangkat lainnya yang terhubung di dalam jaringan komputer dan memiliki 2 bagian utama yaitu *Net Id* dan *Host Id*. Kata unik yang berarti disini adalah bahwa setiap komputer atau perangkat yang terhubung lainnya tersebut memiliki alamat yang tidak boleh sama di dalam satu jaringan komputer. Berdasarkan cakupan penggunaannya dalam jaringan komputer sehari-hari dalam jaringan lokal maupun jaringan internet public, maka secara garis besarnya *IP Address* dibagi menjadi 2 jenis, yaitu :

1) *IP Address Public*

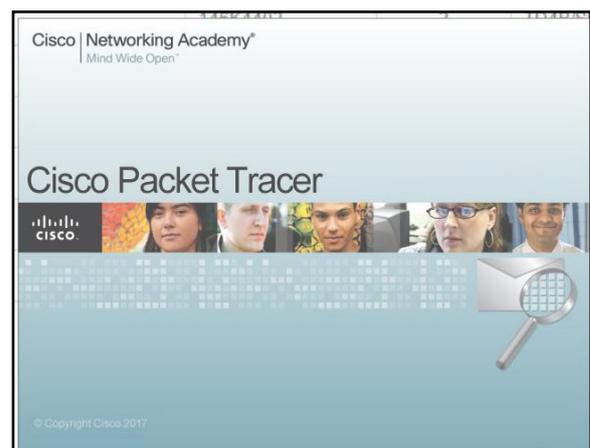
IP Address Publik adalah *IP Address* yang dimiliki oleh setiap komputer atau perangkat yang terhubung lainnya dan digunakan pada jaringan internet (publik). Kepemilikannya diatur oleh vendor-vendor terkait yang menyediakannya (contoh: *Internet Service Provider*).

2) *IP Address Private*

IP Address private adalah *IP Address* yang digunakan oleh komputer atau perangkat yang terhubung lainnya dan umumnya digunakan oleh jaringan berskala lokal (*LAN*). *IP Address* ini memungkinkan penggunaan alamat yang sama dengan syarat satu dan jaringan lainnya tidak saling terhubung dalam jaringan lokal.

2.9 Cisco Packet Tracer

Cisco Packet Tracer adalah program simulasi jaringan kuat yang memungkinkan siswa untuk bereksperimen dengan perilaku jaringan dan bertanya pertanyaan "bagaimana jika". Sebagai bagian integral dari Akademi Jaringan pengalaman belajar yang lengkap, Paket Tracer memberikan simulasi, visualisasi, authoring, penilaian, dan kemampuan kolaborasi dan memfasilitasi mengajar dan belajar dari konsep teknologi yang kompleks. (www.netacad.com).



Gambar 7. Cisco Packet Tracer

Simulasi jaringan *Packet Tracer* dapat digunakan sebagai suplemen peralatan fisik di kelas yang memungkinkan untuk membuat jaringan dengan jumlah tak terbatas, mendorong

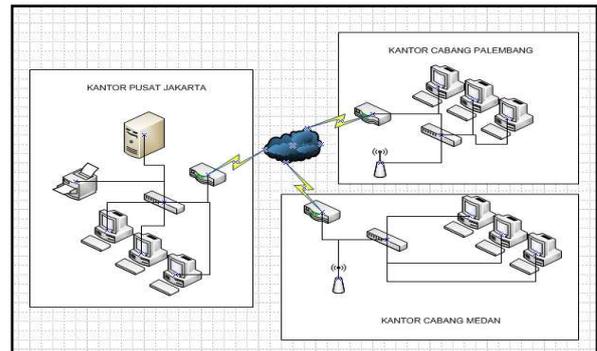
untuk praktik, penemuan, dan pemecahan masalah. Lingkungan belajar berbasis simulasi membantu siswa mengembangkan keterampilan abad 21 seperti pengambilan keputusan, berpikir kreatif dan kritis, dan pemecahan masalah. *Packet Tracer* melengkapi kurikulum Networking Academy, memungkinkan instruktur untuk mengajar dan menunjukkan dengan mudah konsep teknis yang rumit dan desain sistem jaringan. (www.netacad.com) Perangkat lunak simulasi jaringan *Packet Tracer* sangat praktis digunakan untuk mendesain topologi jaringan yang diinginkan, karena dilengkapi dengan berbagai perangkat jaringan yang dibutuhkan pada area network seperti router, switch, hub, wireless, PC server maupun perangkat lainnya. Dengan dukungan dari berbagai perangkat yang disediakan tersebut, memudahkan user dalam menentukan perangkat jaringan yang akan digunakan pada teknologi yang diinginkan. Hal yang penting, simulasi ini memungkinkan user melakukan simulasi seolah-olah topologi tersebut sudah diimplementasikan secara real dengan cisco device yang nyata. (www.netacad.com)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Design/Topologi Jaringan *Frame Relay*

Pada penelitian ini desain/topologi jaringan star dimana topologi ini memiliki kelebihan diantara topologi yang lain yaitu jika salah satu komputer mengalami masalah, maka

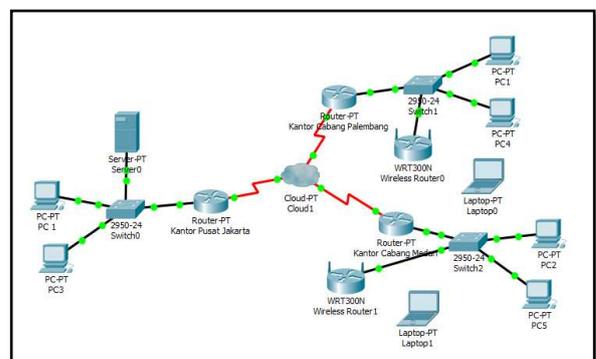
jaringan pada topologi ini masih dapat berjalan dan tidak mempengaruhi komputer lainnya. Dalam pembuatan simulasi jaringan *frame-relay* ini membutuhkan beberapa peralatan jaringan atau *device* seperti *Router*, *Switch*, *PC*, *Server*, dan beberapa *device* tambahan yaitu *wireless* dan printer. Adapun desain/ topologi jaringan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 8. Design/Topologi Jaringan *Frame Relay*

3.2 Perancangan Simulasi Jaringan *Frame Relay* pada *Packet Tracer*

Simulasi Jaringan *Frame relay* ini menggunakan Software Paket Tracer versi 7.1. Simulasi jaringan *frame-relay* pada penelitian ini akan menghubungkan tiga lokasi jaringan yang berbeda yaitu Jaringan Kantor Pusat Jakarta, Kantor Cabang Palembang dan Kantor Cabang Medan.



Gambar 9. Perancangan Jaringan *Frame Relay* pada Paket Tracer

3.3 Pemetaan IP Address pada Jaringan Frame Relay

Dalam melakukan pemetaan IP Address dapat ditentukan dari desain topologi jaringan yang telah ada. Pemetaan IP Address bertujuan untuk mempermudah dalam proses konfigurasi dan implementasi pada jaringan.

Tabel 1. Pemetaan IP Address di Kantor Pusat Jakarta

Interface	Ip Address	Gateway	Subnetmask
Router Serial 0/0	10.10.10.1		255.255.255.0
Router Fa0/0	192.168.10.1		255.255.255.0
Server	192.168.10.2	192.168.10.1	255.255.255.0
PC 1	192.168.10.5	192.168.10.1	255.255.255.0
PC 2	192.168.10.6	192.168.10.1	255.255.255.0

Tabel 2. Pemetaan IP Address di Kantor Cabang Palembang

Interface	Ip Address	Gateway	Subnetmask
Router Serial 0/0	10.10.10.2		255.255.255.0
Router Fa0/0	192.168.20.1		255.255.255.0
Wireless Access Point	192.168.20.2	192.168.20.1	255.255.255.0
PC 1	192.168.20.5	192.168.20.1	255.255.255.0
PC 2	192.168.20.6	192.168.20.1	255.255.255.0

Tabel 3. Pemetaan IP Address di Kantor Cabang Medan

Interface	Ip Address	Gateway	Subnetmask
Router Serial 0/0	10.10.10.3		255.255.255.0
Router Fa 0/0	192.168.30.1		255.255.255.0
Server	192.168.30.2	192.168.30.1	255.255.255.0
PC 1	192.168.30.5	192.168.30.1	255.255.255.0
PC 2	192.168.30.6	192.168.30.1	255.255.255.0

3.4 Implementasi Simulasi Jaringan pada Software Cisco Packet Tracer

3.4.1 Konfigurasi Router Kantor Pusat Jakarta

1) Konfigurasi Frame – Relay

```
Router(config)#hostname Router_Jakarta
Router_Jakarta(config)#int s2/0
Router_Jakarta(config-if)#ip add 10.10.10.1
255.255.255.0
Router_Jakarta(config-if)#clock rate 64000
Router_Jakarta(config-if)#no shut
Router_Jakarta(config-if)#%LINK-5-
CHANGED: Interface Serial2/0, changed state
to up
Router_Jakarta(config-if)#encapsulation frame-
relay
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface Serial2/0, changed state to up
Router_Jakarta(config-if)#frame-relay map ip
10.10.10.2 102 broadcast
Router_Jakarta(config-if)#frame-relay map ip
10.10.10.3 103 broadcast
Router_Jakarta(config-if)#end
Router_Jakarta#
Router_Jakarta(config)#int fa0/0
Router_Jakarta(config-if)#ip add 192.168.10.1
255.255.255.0
Router_Jakarta(config-if)#no shut
Router_Jakarta(config-if)#%LINK-5-
CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed
state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line
protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
Router_Jakarta(config-if)#end
Router_Jakarta#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console
by console
Router_Jakarta#wr
Building configuration...
[OK]
```

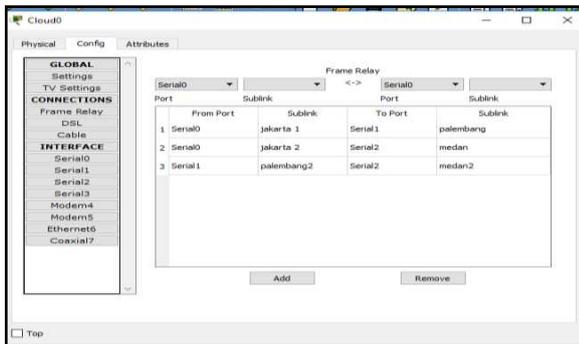
2) Konfigurasi Routing OSPF

Routing OSPF yang digunakan pada penelitian ini menggunakan single area.

```
Router_Jakarta(config)#router ospf 1
Router_Jakarta(config-router)#network
10.10.10.0 0.0.0.255 area 0
Router_Jakarta(config-router)#network
192.168.10.0 0.0.0.255 area 0
Router_Jakarta(config-router)#end
Router_Jakarta#%SYS-5-CONFIG_I:
Configured from console by console
Router_Jakarta#wr
Building configuration...
[OK]
```

3) Konfigurasi Frame- Relay pada Clouds

Untuk simulasi menggunakan *Packet Tracer* maka konfigurasi *frame-relay* juga dilakukan pada *clouds*.

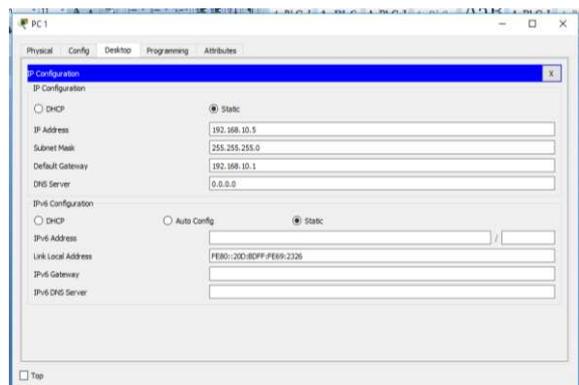


Gambar 10. Konfigurasi Frame-Relay pada Clouds

Pada *Clouds* ada tiga interface yang digunakan yaitu interface serial 0, serial 1 dan serial 2. Serial 0 menghubungkan router Jakarta ke serial 1 router Palembang, Serial 1 Palembang menghubungkan ke serial 2 Router Medan.

4) Konfigurasi IP Address Pada PC 1

IP Address pada PC1 di kantor pusat Jakarta menggunakan Ip Static yaitu kelas C 192.168.10.5, subnet mask kelas C 255.255.255.0, dengan gateway 192.168.10.1.



Gambar 11. Konfigurasi IP Address PC 1.

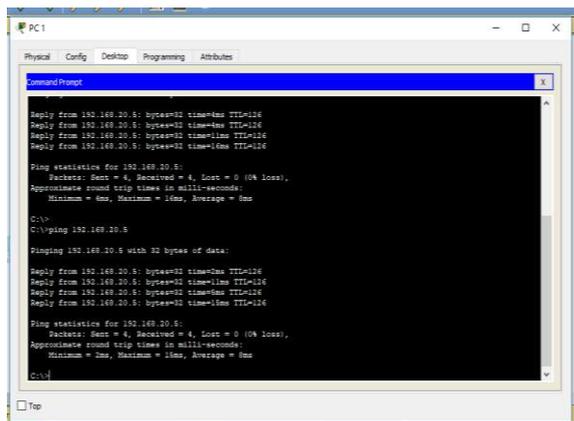
3.4.2 Konfigurasi Router Kantor Cabang Palembang

1) Konfigurasi Frame – Relay

```
Router(config)#hostname Router_Palembang
Router_Palembang(config)#int s2/0
Router_Palembang(config-if)#ip add 10.10.10.2
255.255.255.0
Router_Palembang(config-if)#clock rate 64000
Router_Palembang(config-if)#no shut
Router_Palembang(config-if)#%LINK-5-
CHANGED: Interface Serial2/0, changed state
to up
Router_Palembang(config-if)#encapsulation
frame-relay
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface Serial2/0, changed state to up
Router_Palembang(config-if)#frame-relay map
ip 10.10.10.2 201 broadcast
Router_Palembang(config-if)#frame-relay map
ip 10.10.10.3 203 broadcast
Router_Palembang(config-if)#end
Router_Palembang(config)#int fa0/0
Router_Palembang(config-if)#ip          add
192.168.20.1 255.255.255.0
Router_Palembang(config-if)#no shut
Router_Palembang(config-if)#          %LINK-5-
CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed
state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line
protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
Router_Palembang(config-if)#end
Router_Palembang#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console
by console
Router_Palembang#wr
Building configuration...
[OK]
```

3.4.3 Pengujian Konektifitas pada Jaringan Frame - Relay

Pengujian konektifitas dilakukan dari Jaringan Kantor Pusat ke Jaringan Kantor Cabang Palembang dan Kantor Cabang Medan. Pengujian konektifitas dengan menggunakan perintah ping dari PC sumber ke PC tujuan.

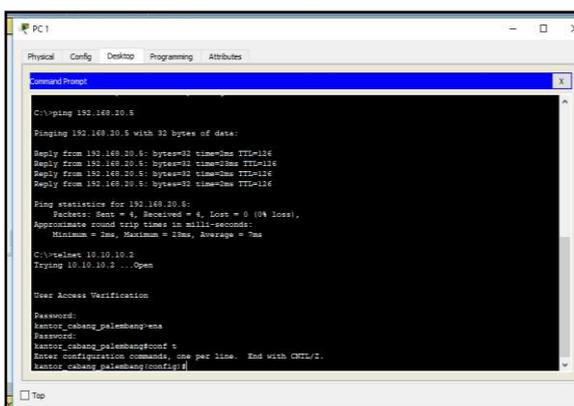


Gambar 12. Tes Ping dari PC Kantor Pusat ke PC Kantor Cabang Palembang

Pada gambar 12 terlihat statistik ping dari PC Kantor Pusat ke PC Kantor Cabang, jumlah paket yang dikirim sebanyak 4 dan jumlah paket yang diterima sebanyak 4 dan paket loss sebanyak 0. Rata – rata waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman adalah 2 ms.

3.4.4 Pengujian Remote Akses

Melakukan pengujian remote akses dari Kantor Pusat Jakarta ke kantor cabang – kantor cabang dengan melakukan perintah telnet.



Gambar 13. Pengujian Remote Akses

Dari gambar 13 terlihat admin dari Kantor Pusat Jakarta melakukan pengujian remote akses dengan perintah telnet ke IP Address tujuan yaitu Kantor Cabang Palembang.

4. SIMPULAN

Adapun simpulan yang dapat diambil setelah melakukan pengujian pada simulasi jaringan ini yaitu :

- 1) Dengan adanya jaringan *frame-relay* dapat mempermudah pengiriman data antar cabang dengan cepat dan aman.
- 2) Dalam penelitian ini *dynamic routing OSPF* dapat diterapkan pada jaringan *Frame-relay*.

DAFTAR RUJUKAN

- A.G. Waters and K.Ab. Hamid. 1995. *Congestion Control for Frame relay Networks*. CDROM BPPT. Jakarta
- Hurst, Park, William R. 1998. *Cisco Router OSPF: Design and Implementation Guide Cisco Technical Expert*. McGraw-Hill Professional. New York.
- Sofana, Iwan. 2012. *CISCO CCNA & Jaringan Komputer*. Informatika. Bandung.
- Sutomo, Erwin. 2010. *Jaringan Komputer dan Pengamanannya*. STIKOM Surabaya. Surabaya.
- Sukmaaji, Anjik, Rianto. 2008, *Jaringan Komputer: Konsep Dasar Pengembangan Jaringan dan Keamanan Jaringan*. Andi Publisher. Yogyakarta.

www.netacad.com.

www.sysnta.com.