

Konfigurasi dan Analisis Performansi Routing OSPF pada Jaringan LAN dengan Simulator Cisco Packet Tracer versi 6.2

Kukuh Aris Santoso

¹Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta
Kukuhpwu@gmail.com

Abstrak

Dalam tulisan ini membahas tentang kinerja jaringan *Local Area Network (LAN)* yang menggunakan routing dinamis, *open shortes part first (OSPF)*, topologi yang digunakan adalah topologi star, yang dihubungkan oleh switch dan router untuk menghubungkan perangkat jaringan secara keseluruhan, perangkat seperti server, komputer pribadi, laptop dan perangkat lainnya ke perangkat akhir sehingga semua jaringan yang terhubung. Analisis kinerja serta topologi routing akan terlihat dari *delay, packet loss dan throughput* yang dihasilkan. Simulasi dilakukan dengan menggunakan packet tracer, sebuah software simulasi untuk jaringan komunikasi data untuk siswa versi 6.2

Kata Kunci: *OSPF, Topologi Star, Packet loss, delay, throughput.*

Abstract

In this paper discussed about the performance of the network Local Area Network (LAN) which uses dynamic routing, open shortes part first (OSPF), topology used is star topology, which are connected by switches and routers to connect the whole network device, devices such as servers, personal computer, laptop and other devices into end devices so that all connected networks. Performance analysis as well as the routing topology will be visible from the delay, packet loss and throughput generated. Simulations were done using packet tracer, a similation software for the data communication network for the student version 6.2

Keyword : *OSPF, Topologi Star, Packet loss, delay, throughput.*

1. Pendahuluan

Dalam teknologi yang modern saat ini perkembangan dunia akan kebutuhan komunikasi data sangat penting secara fix (tetap) ataupun secara mobile dalam status sangat penting dan menentukan perkembangan peradaban manusia dalam berbagai lini kehidupan secara langsung dalam pertukaran informasi, dikarenakan pergerakan manusia sangat cepat karena itu komunikasi *mobile* dengan teknologi untuk pertukaran data dan voice yang berjalan menggunakan *internet protocol (IP)* di syaratkan dengan kecepatan secara maksimal dan tanpa gangguan.

Segala sesuatu saat ini sudah berdasarkan *Internet Protocol (IP)* based untuk setiap lini komunikasi data, agar dapat terhubung secara global tanpa ada perbedaan jarak yang

menjadi penyebab delay tinggi yang mengakibatkan komunikasi data tidak dapat tersampaikan secara sempurna.

Dalam berkomunikasi data di butuhkan pencarian jalan tercepat yang di namakan routing, untuk mengefisienkan waktu agar packet packet data yang di kirimkan dapat di terima secepat mungkin. Routing protocol ada beberapa jenis dari perbedaan jenis yaitu routing statis dan routing dinamis.

Routing dinamis ada beberapa yaitu RIP v1,RIPv2, EIGRP, OSPF ,BGP Dan BGPv4. Routing OSPF berbeda dengan EIGRP yang merupakan berasal dari vendor. OSPF merupakan routing terbuka yang melakukan pencarian jalan tercepat dengan konsep link state yang di gunakan untuk memforward data serta mengkontrol sebuah jaringan atau *network*.

2. Kajian Pustaka

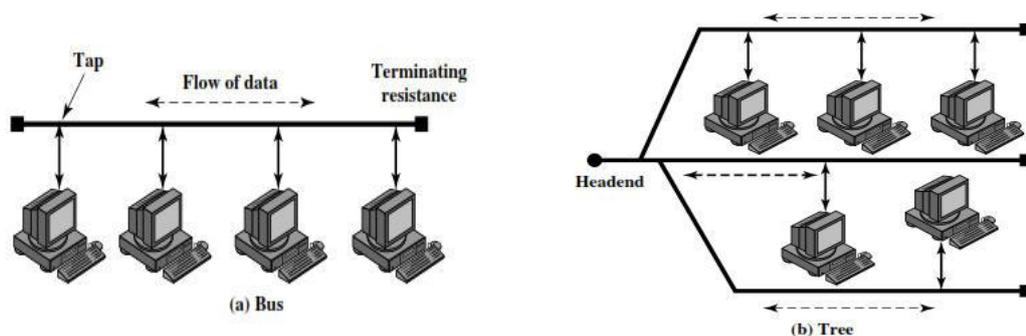
2.1 Topologi Jaringan LAN

Local area network (LAN) LAN terdiri dari sebuah media transmisi yang di gunakan bersama yang di dalamnya ada perangkat keras serta perang lunak yang di gunakan sebagai *interface* antar perangkat dalam media transmisi tersebut dan juga untuk mengatur akses ke media. LAN biasanya di miliki sebuah organisasi yang di buat untuk interkoneksi antar jaringan lokal dalam keadaan area tertutup.

Topologi jaringan LAN pada umumnya terdapat beberapa yaitu

a. Topologi Bus & Tree

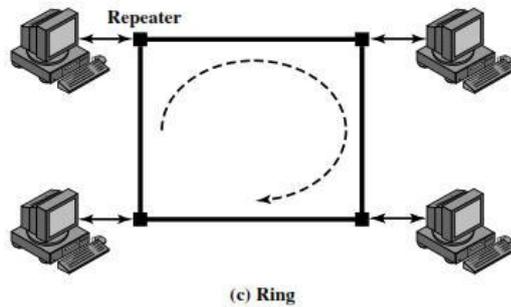
Topologi Bus dan tree menggunakan media multi point . untuk topologi bus semua stasiun terjangkau, melalui satu interface yang terhubung terus dan di ujung cabangnya terdapat terminal. Untuk topologi tree atau pohon yaitu bentuk lain dari topologi bus yaitu dengan cabang kabel yang bukan loop tertutup. Topologi dapat terlihat pada gambar 1.



Gambar 1

b. Topologi Ring

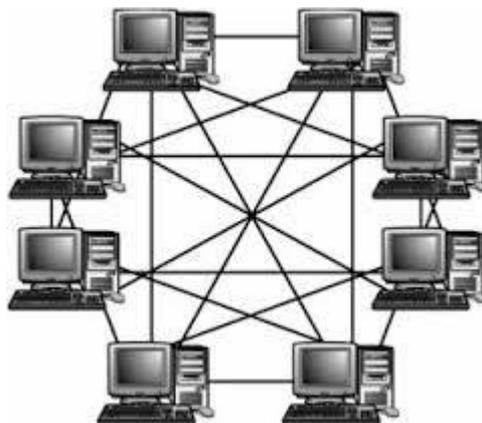
Topologi ini aliran flow data point to point berbentuk ring link bersifat loop tertutup, karena link yang bersifat unidireksional, artinya data hanya di di terima hanya satu arah, sehingga data hanya di sirkulasi satu arah saja. Sehingga kecepatan data sama dengan dengan yang lainnya yang masih dalam satu ring. untuk lebih lengkapnya dapat di lihat pada gambar 2



Gambar 2

c. Topologi Mesh

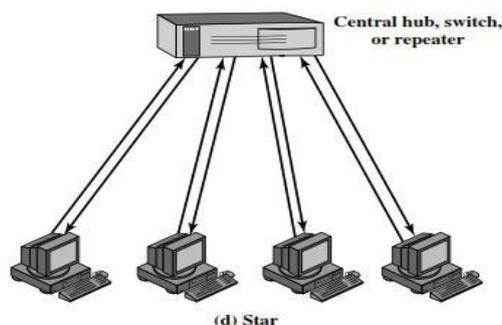
Pada topologi ini setiap komputer akan terhubung dengan komputer lain dalam jaringannya menggunakan kabel tunggal, jadi proses pengiriman data akan langsung mencapai komputer tujuan tanpa melalui komputer lain ataupun switch atau hub. Lebih lengkapnya pada gambar 3.



Gambar 2c

d. Topologi Star

Dalam topologi LAN bintang, setiap stasiun terhubung langsung ke central node. Biasanya, setiap stasiun menempel ke central node melalui dua point-to-point, satu untuk transmisi dan satu untuk penerima. Dapat dilihat pada gambar.4



(d) Star

Gambar 4

2.2 Routing Protocol OSPF

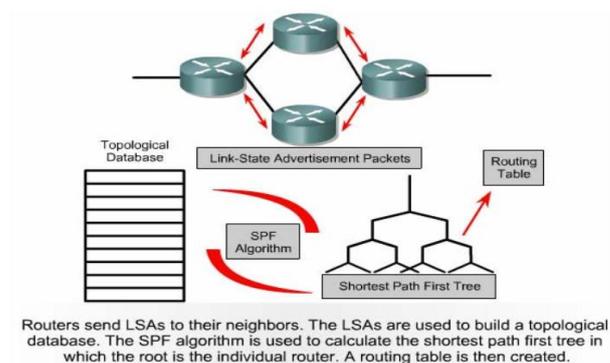
OSPF menggunakan protokol routing interior dengan algoritma linkstate, OSPF menggunakan protokol routing link-state, dengan karakteristik sebagai berikut :

- Protokol routing link-state
- Merupakan open standard protokol routing yang dijelaskan di RFC 2328
- Menggunakan algoritma SPF untuk menghitung cost terendah
- Update routing dilakukan secara flooded saat terjadi perubahan topologi jaringan

Algoritma link-state juga dikenal dengan algoritma Dijkstra atau algoritma shortest path first (SPF). Algoritma ini memperbaiki informasi database dari informasi topologi. Algoritma distance vector memiliki informasi yang tidak spesifik tentang distance network dan tidak mengetahui jarak router. Sedangkan algoritma link-state memperbaiki pengetahuan dari jarak router dan bagaimana mereka inter-koneksi.

Fitur-fitur yang dimiliki oleh routing link-state adalah:

1. Link-state advertisement (LSA) – adalah paket kecil dari informasi routing yang dikirim antar router
2. Topological database – adalah kumpulan informasi yang dari LSA-LSA
3. SPF algorithm – adalah hasil perhitungan pada database sebagai hasil dari pohon SPF
4. Routing table – adalah daftar rute dan interface. Lihat gambar 5

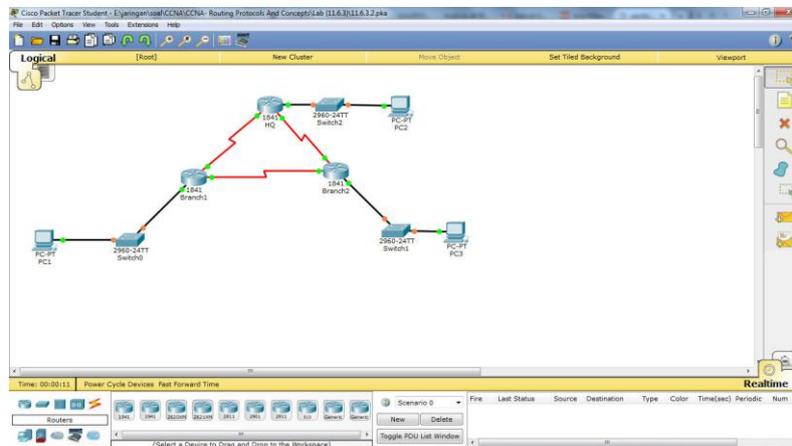


Gambar 5

2.3 Cisco Packet Tracer

Packet Tracer adalah program simulasi jaringan yang memungkinkan siswa untuk bereksperimen dengan perilaku jaringan dari perusahaan Cisco Networks. Yang digunakan dalam simulasi ini adalah packet tracer versi student 6.2 untuk mensimulasikan rancangan jaringan untuk mengenal perilaku jaringan dengan mode routing tertentu ataupun konsep jaringan lainnya seperti Spanning Tree, ACL dll.

Device dalam simulator Packet tracer hampir mirip dengan bentuk fisik device jaringan Dan lainnya seperti Router, Switch, Hub, server, atau access point. berikut adalah penampakan dari simulator Cisco packet tracer. Lihat gambar 6

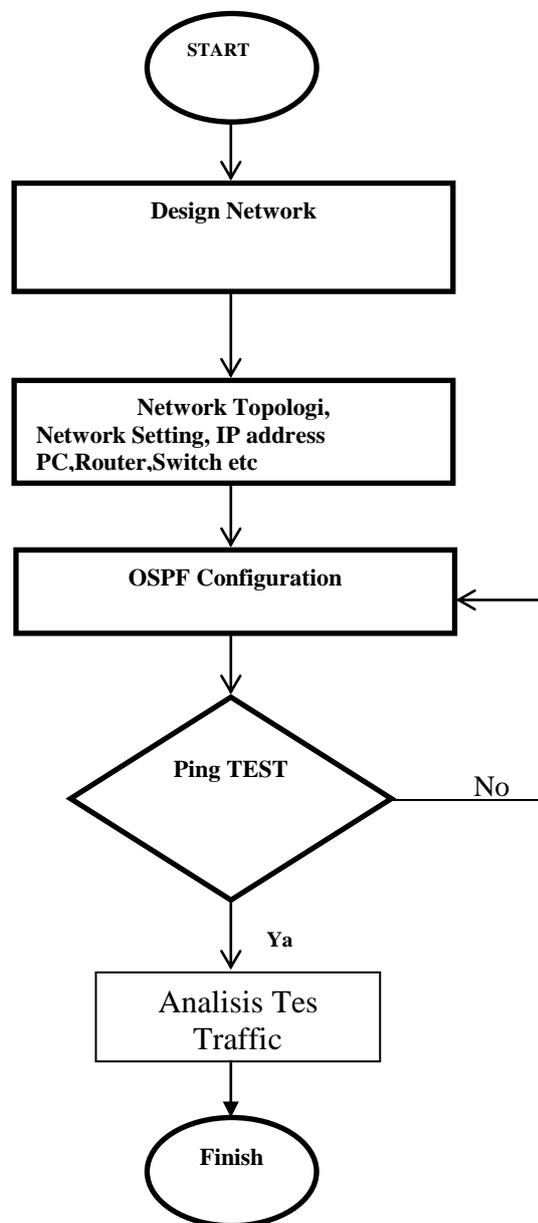


Gambar 6

3. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang di lakukan dengan melakukan simulasi pada software network yaitu packet tracer, dengan flowchart Pada flowchart yang berada diatas hal nya harus di lakukan adalah menentukan konfigurasi secara topologi jaringan, sehingga berikutnya dengan melakukan setting ip address untuk masing masing perangkat yang di gunakan. Setelah di tentukan setting perangkat tersebut barulah membuat konfigurasi routing yaitu OSPF. Kemudian konfigurasi tersebut dilakukan tes yaitu dengan ping tes serta traceroute untuk memastikan bahwa konfigurasi yang di buat sudah benar. Kemudian analisis terhadap performansi dari jaringan yang di buat kemudian diambil kesimpulannya.

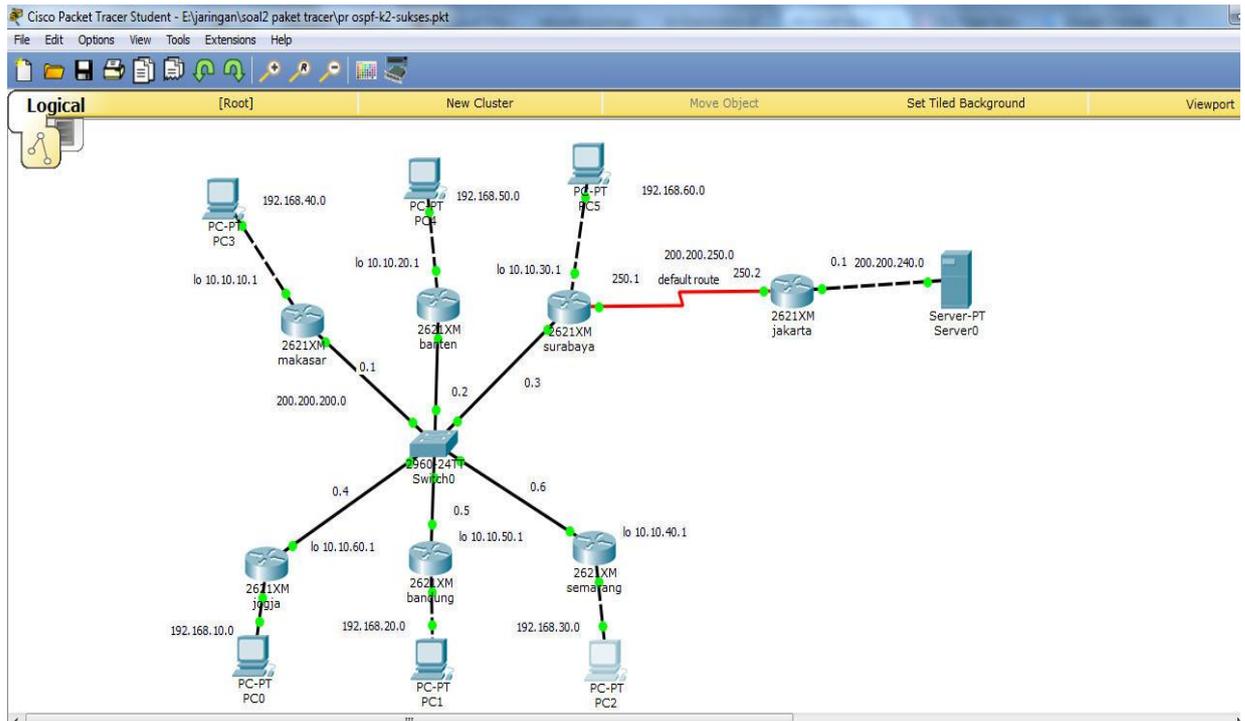
Flowchart metodologi penelitian



4. Simulasi Konfigurasi dan Analisis

4.1 Design Network

Design network yang di gunakan pada gambar 7



Gambar 7

4.2 Set Ip Address

IP address disetting pada seluruh device dan terlihat pada tabel 1 & 2

a. Set IP pada Router dengan /24

Tabel 1

Router	FE 0/0	FE0/1	S0/0	Loopback0
Jakarta	200.200.240.1	-	200.200.250.2	
Surabaya	200.200.200.3	192.168.60.1	200.200.250.1	10.10.30.1
Banten	200.200.200.2	192.168.50.1	-	10.10.20.1
Makassar	200.200.200.1	192.168.40.1	-	10.10.10.1
Jogja	200.200.200.4	192.168.10.1	-	10.10.60.1
Bandung	200.200.200.5	192.168.20.1	-	10.10.50.1
Semarang	200.200.200.6	192.168.30.1	-	10.10.40.1

b. Set Ip pada PC & Server /24

Tabel 2

PC	Ip address	Gateway
PC0	192.168.10.2	192.168.10.1
PC1	192.168.20.2	192.168.20.1
PC2	192.168.30.2	192.168.30.1
PC3	192.168.40.2	192.168.40.1
PC4	192.168.50.2	192.168.50.1
PC5	192.168.60.2	192.168.60.1
Server	200.200.240.2	200.200.240.1

4.3 OSPF Configuration

Berikut adalah konfigurasi pada router dengan protocol jaringan OSPF :

a. Router Jakarta

```
!
interface Serial0/0
 ip address 200.200.250.2 255.255.255.0
!
interface Serial0/1
 no ip address
 clock rate 2000000
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 200.200.250.1
!
ip flow-export version 9
!
!
```

b. Router Surabaya

```
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 192.168.60.0 0.0.0.255 area 0
 network 200.200.200.0 0.0.0.255 area 0
 default-information originate
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 200.200.250.2
!
ip flow-export version 9
!
```

c. Router Banten

```
interface FastEthernet0/1
 ip address 192.168.50.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 192.168.50.0 0.0.0.255 area 0
 network 200.200.200.0 0.0.0.255 area 0
!
ip classless
```

d. Router Makasar

```
interface FastEthernet0/1
 ip address 192.168.40.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 192.168.40.0 0.0.0.255 area 0
 network 200.200.200.0 0.0.0.255 area 0
```

e. Router Jogja

```
interface FastEthernet0/1
 ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 0
 network 200.200.200.0 0.0.0.255 area 0
!
ip classless
```

f. Router Bandung

```
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 192.168.20.0 0.0.0.255 area 0
 network 200.200.200.0 0.0.0.255 area 0
!
ip classless
!
```

g. Router Semarang

```
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 192.168.30.0 0.0.0.255 area 0
 network 200.200.200.0 0.0.0.255 area 0
!
```

4.4 Tes Hasil Configuration

4.4.1 Hasil pada salah satu router yaitu Router Bandung, bahwa Routing Protocol OSPF sudah terkoneksi di seluruh router pada gambar 8.

```
bandung#sh ip ro
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 200.200.200.3 to network 0.0.0.0

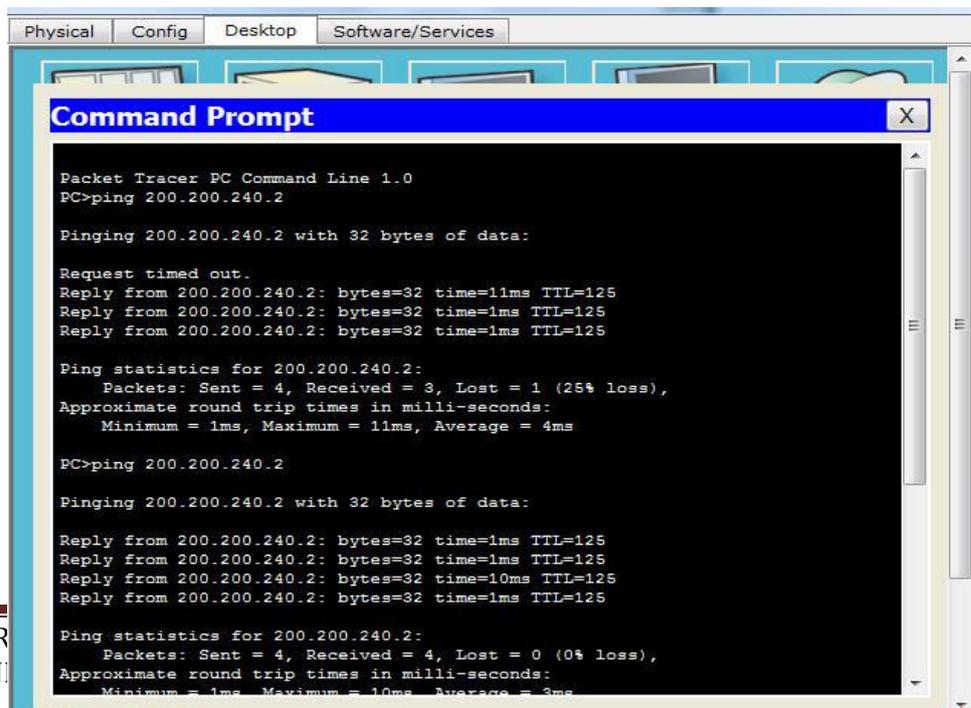
    10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       10.10.50.0 is directly connected, Loopback0
O       192.168.10.0/24 [110/2] via 200.200.200.4, 00:31:58, FastEthernet0/0
C       192.168.20.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
O       192.168.30.0/24 [110/2] via 200.200.200.6, 00:31:58, FastEthernet0/0
O       192.168.40.0/24 [110/2] via 200.200.200.1, 00:31:58, FastEthernet0/0
O       192.168.50.0/24 [110/2] via 200.200.200.2, 00:31:58, FastEthernet0/0
O       192.168.60.0/24 [110/2] via 200.200.200.3, 00:02:00, FastEthernet0/0
C       200.200.200.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 200.200.200.3, 00:02:00, FastEthernet0/0
bandung#
```

Gambar 8

4.4.2 Tes Ping

Tes ping yang di lakukan yaitu ping PC ke Server dan PC ke PC, terlihat pada gambar 9 & 10

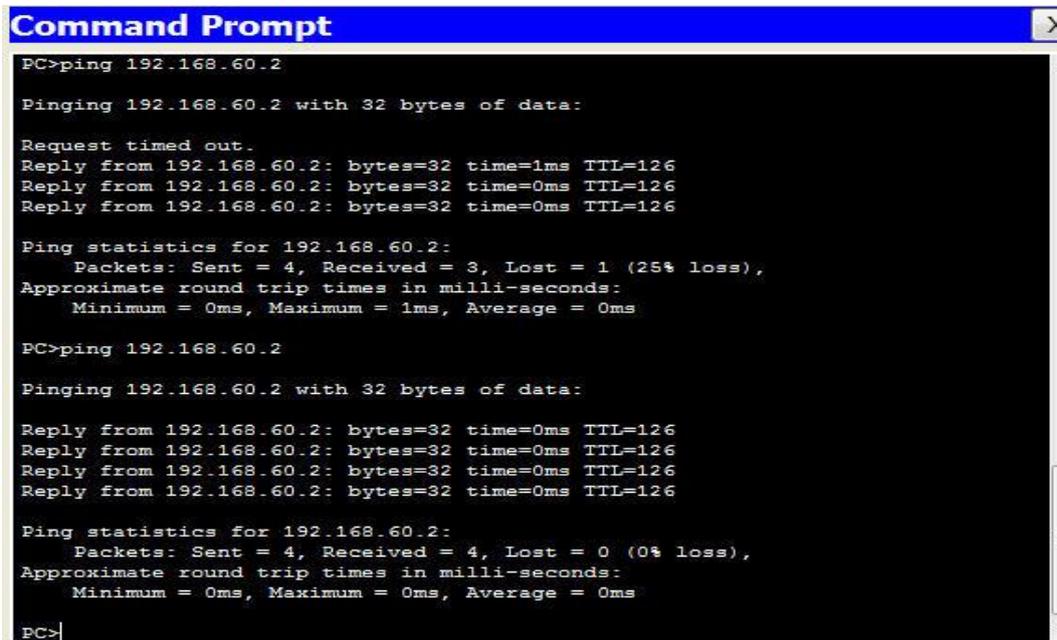
a. Dari PC ke Server



Gambar 9

Hasil dari tes ping ke arah server sukses dengan koneksi reply dari IP Address 200.200.240.2 yang di miliki oleh server.

b. Tes Ping PC ke PC



```
Command Prompt
PC>ping 192.168.60.2

Pinging 192.168.60.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.60.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.60.2: bytes=32 time=0ms TTL=126
Reply from 192.168.60.2: bytes=32 time=0ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.60.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

PC>ping 192.168.60.2

Pinging 192.168.60.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.60.2: bytes=32 time=0ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.60.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

PC>
```

Gambar 10

Tes di buat dari PC0 ke PC5 dengan IP address 192.168.60.2 dan hasilnya sukses karena mendapatkan Reply dari IP yang di tuju.

Setelah dilakukan uji coba terhadap ping tes dan pada hasil routing pada router diatas maka dapat diambil kesimpulan konfigurasi Routing OSPF sudah sukses.

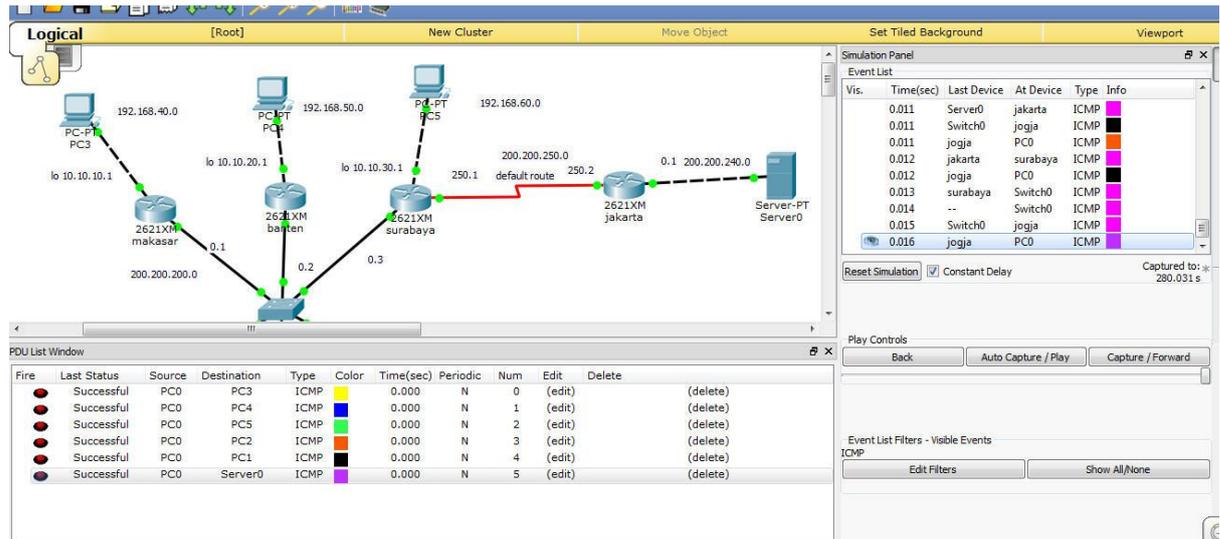
4.5 Analisis Delay, packet loss Dan throughput

Percobaan dilakukan analisa performansi dari design serta konfigurasi network dengan melihat Quality of Service (QoS) yaitu delay, packetloss, dan throughput. Delay adalah selisih waktu ketika paket dikirimkandari sumber dan waktu ketika paket sampai di tujuan, dengan satuan yang digunakan dalam detik.

Dari percobaan yang di lakukan percobaan pengiriman protocol ICMP dengan perintah Ping dari PC0 ke seluruh end device yaitu PC1,PC2,PC3,PC4,PC5 dan server. Di jelaskan pada tabel 3 serta gambar 11.

Tabel 3

Source	Destination	waktu
PC0	PC1	0.012
PC0	PC2	0.011
PC0	PC3	0.008
PC0	PC4	0.009
PC0	PC5	0.010
PC0	Server	0.016
Delay rata rata		0.011 second



Gambar 11

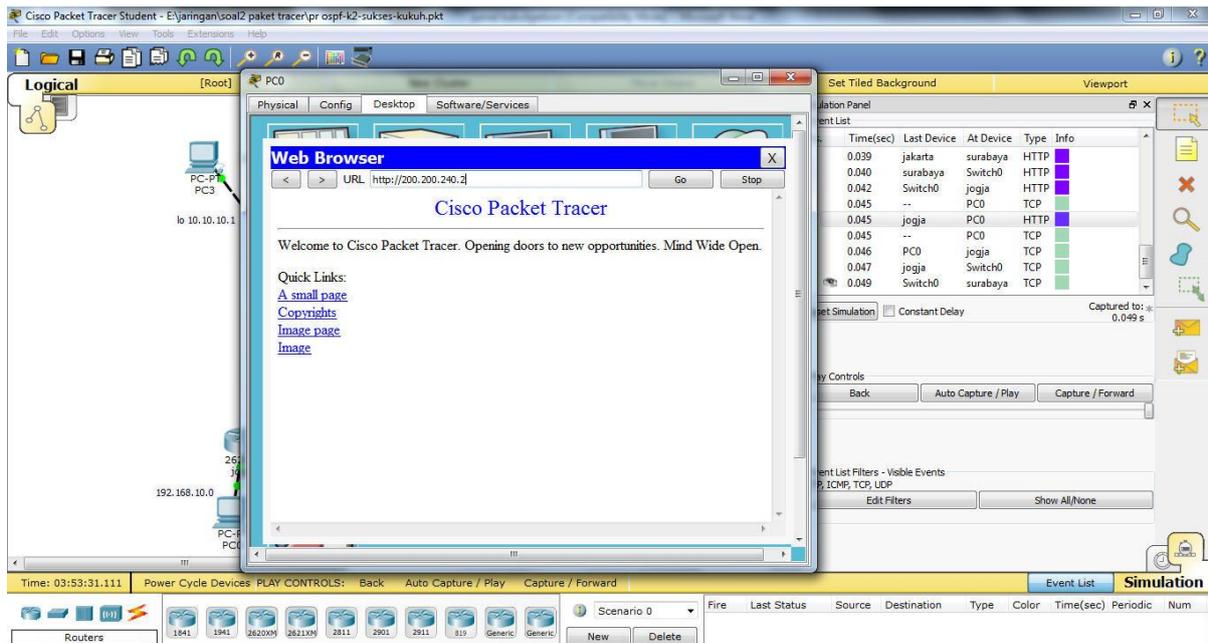
Packet loss yang ada adalah 0% sehingga tidak ada packet yang hilang selama mengakses server dengan protocol ICMP.

Throughput adalah jumlah bit yang dengan sukses perdetik melalui sebuah sistem atau media komunikasi. Throughput terukur dari ketersediaan bandwidth untuk menjalankan sebuah aplikasi tertentu.

Skenario untuk menghitung throughput dengan design network dan konfigurasi ini adalah : PC 0 mengakses server 200.200.240.2 dengan protocol HTTP dengan bandwidth 100mbps untuk melihat waktu didapat waktunya 0.045 second. Lihat gambar 12

Sehingga waktu download 0.045 second = ukuran file / Throughput
ukuran file TCP nya 31 bits

Maka Throughputnya = $31\text{bits} / 0.045\text{ second} = 688,9\text{ bps}$



Gambar 12

Kesimpulan

1. Rancangan konfigurasi dari network telah sesuai dengan menggunakan simulasi packet tracer 6.2 dengan indikator sebagai berikut :
 - a. Ping tes sukses
 - b. Routing protocol OSPF berhasil
2. Analisis performansi terhadap design yang di dapat yaitu delay rata rata 0.011 second, packet loss 0% artinya tidak ada packet yang hilang serta throughput yang di hasilkan dalam mengakses adalah 688,9 bps

REFERENSI

- [1]. Villasica, Yovie Dwi & Mubarakah, Naemah, 2014, ANALISIS KINERJA ROUTING DINAMIS DENGAN TEKNIK OSPF (OPEN SHORTEST PATH FIRST) PADA TOPOLOGI MESH DALAM JARINGAN LOCAL AREA NETWORK (LAN) MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER, *SINGUDA ENSIKOM VOL. 7 NO. 3/ Juni 2014*.
- [2]. N. Nazumudeen & C. Mahendran, 2014, *Performance Analysis of Dynamic Routing Protocols Using Packet Tracer*, *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, Volume 3, Special Issue 1, February 2014.
- [3]. Stalling, William, 2007, *Data and Computer Communication eighth edition*. Pearson education incs. 2007.
- [4]. Module CCNA networking Basic 3.1.2012. Cisco System
- [5]. Student Guide, Ro10SG, 2009. Cisco System Learning