

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL
SPANNING TREE PADA IPv4 DAN IPv6 MENGGUNAKAN
SIMULATOR GNS3**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

ELIAS JERI SNEKUBUN

20.83.0513

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2025**

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL
SPANNING TREE PADA IPv4 DAN IPv6 MENGGUNAKAN
SIMULATOR GNS3**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

ELIAS JERI SNEKUBUN

20.83.0513

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL SPANNING TREE
PADA IPv4 DAN IPv6 MENGGUNAKAN SIMULATOR GNS3**

yang disusun dan diajukan oleh

Elias Jeri Snekubun

20.83.0513

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 25, Februari 2025

Dosen Pembimbing,

Wahid Ashari, S.Kom., M.T.

NIK. 190302452

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL SPANNING TREE
PADA IPv4 DAN IPv6 MENGGUNAKAN SIMULATOR GNS3

yang disusun dan diajukan oleh

Elias Jeri Snekubun

20.83.0513

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 25, Februari 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Dr. Donv Arivus.,M.Kom
NIK. 190302128

Eko Pramono, S.Si., M.T
NIK. 190302580

Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T
NIK. 190302452

Tanda Tangan

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 25, Februari 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Elias Jeri Snekubun
NIM : 20.83.0513

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL SPANNING TREE PADA IPv4 DAN IPv6 MENGGUNAKAN SIMULATOR GNS3

Dosen Pembimbing : Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T

- 3 Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
- 4 Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
- 5 Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
- 6 Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
- 7 Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 25 Februari 2025

Yang Menyatakan,



Elias Jeri Snekubun

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Tuhan Yesus dan Bunda Maria .
2. Bapak Karel Maturbongs, selaku ayah saya yang sangat luar biasa didalam hidup saya. Terima kasih untuk cinta kasih nasehat, motivasi dan doa yang tak pernah berhenti untuk saya.
3. Ibu Marselina Belwawin, selaku ibu saya yang sangat luar biasa dalam hidup saya. Terima kasih karena selalu mendukung, memberikan motivasi, dan mendoakan saya dengan penuh cinta.
4. Kakak tersayang, Agnes Snekubun, Elyakim Snekubun, dan Konstantina Snekubun yang senantiasa selalu mendukung dan memberikan masukan dan saran yang sangat luar biasa untuk saya.
5. Adik tersayang, Paulina Damayanti Maturbongs yang senantiasa selalu menemani dan menghibur saya dalam pengerjaan skripsi ini.
6. Untuk kekasih Zanta Maria Safsafubun yang senantiasa sabar menemani, mendukung, dan memberikan masukan, semangat, serta saran yang sangat luar biasa untuk saya.
7. Teman-teman saya yang selalu setia menemani, memberikan motivasi dan membantu saya, dalam selama pengerjaan skripsi ini.
8. Dan terakhir, kepada diri saya sendiri. Elias Jeri Snekubun. Terima kasih telah bertahan sejauh ini. Terima kasih telah berusaha dan mampu sampai dititik ini, walaupun sering kali merasa putus asa atas apa yang diusahakan belum berhasil. Namun terima kasih telah menjadi seseorang yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat kelimpahan-Nya dan karunia-Nya yang tak terbatas, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul *“ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL SPANNING TREE PADA IPv4 DAN IPv6 MENGGUNAKAN SIMULATOR GNS3”*. Skripsi ini ditulis untuk memenuhi syarat gelar Strata 1 (S1) Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas AMIKOM Yogyakarta. Skripsi ini dapat diselesaikan berkat dukungan, bantuan doa, bimbingan, dan motivasi dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang selalu melimpahkan berkah dan rahmat-Nya, penyertaan, kesehatan, dan perlindungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D. selaku Dekan, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Dony Ariyus, S.S., M.Kom. selaku Kepala Program Studi Teknik Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Wahid Ashari, S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang penuh ketelitian dalam membimbing dan mengarahkan penulis memberikan kritik dan saran, memotivasi dan memberikan banyak masukan selama proses pengerjaan penelitian ini.
5. Bapak tercinta Karel Maturbongs, yang selalu memberikan motivasi, semangat, kasih sayang, perhatian, dukungan, dan doa.
6. Ibu tercinta Marselina Belwawin, yang selalu memberikan motivasi, semangat, perhatian, kasih sayang, dukungan dan doa.
7. Saudara tersayang Agnes Snekubun, Elyakim Snekubun, dan Konstantina Snekubun yang memberikan masukan, motivasi, kasih sayang, dan doa.
8. Keluarga, saudara-saudara, teman-teman, yang selalu memberikan dukungan, motivasi, semangat dan doa yang tulus.
9. Pasangan saya Zanta Maria Safsafubun yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa yang tulus.

10. Teman belajar Alfa, Danu, Febry, Sandi, dan Putra yang selalu bersama mengerjakan skripsi.
11. Teman-teman penulis S1-20TK-01, khususnya “Perlambungan Grup”, terima kasih telah bersama-sama berjuang dalam kebersamaan, suka dan duka, canda dan tawa, semangat, dan semua kenangan yang tak akan terlupakan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini terdapat banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan penulis. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak pada umumnya lebih khusus mahasiswa Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Yogyakarta, 25 Februari 2025

Penulis



Elias Jeri Snekubun

DAFTAR ISI

HALAMAN	i
JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Literatur	5

2.2	Dasar Teori.....	11
2.2.1	Jaringan Komputer	11
2.2.2	Graphic Network Simulator (GNS3)	11
2.2.3	Quality Of Service (QoS).....	11
2.2.4	Parameter Quality Of Service (QoS).....	12
2.2.5	Wireshark	14
2.2.6	Topologi Jaringan.....	14
2.2.7	Routing.....	17
2.2.8	Spanning Tree Protocol (STP)	21
2.2.9	IP Address	21
BAB III METODE PENELITIAN.....		25
3.1	Alur Penelitian	25
3.1.1	Pengumpulan Data dan Referensi	25
3.1.2	Identifikasi Kebutuhan	26
3.1.3	Perancangan Topologi Jaringan	27
3.1.4	Implementasi dan Pengujian	50
3.2	Alat dan Bahan.....	50
3.2.1	Alat.....	50
3.2.2	Bahan.....	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		52
4.1	Metode Pengambilan Data	52
4.1.1	Pengujian Sistem pada OSPF	52
4.1.2	Pengujian Sistem pada EIGRP.....	56
4.1.3	Pengujian Sistem pada RIP	60
4.2.	Analisis Hasil Pengujian	64

4.2.1	Analisis Parameter Throughput IPv4	64
4.2.2	Analisis Parameter Throughput IPv6	65
4.2.3	Analisis Parameter Jitter IPv4	66
4.2.4	Analisis Parameter Jitter IPv6	67
4.2.5	Analisis Parameter Delay IPv4	68
4.2.6	Analisis Parameter Delay IPv6	69
4.2.7	Analisis Parameter RTT (Round-Trip Time) IPv4	70
4.2.8	Analisis Parameter RTT (Round-Trip Time) IPv6	71
BAB V PENUTUP.....		72
5.1	Kesimpulan	72
5.2	Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA		74

DAFTAR TABEL

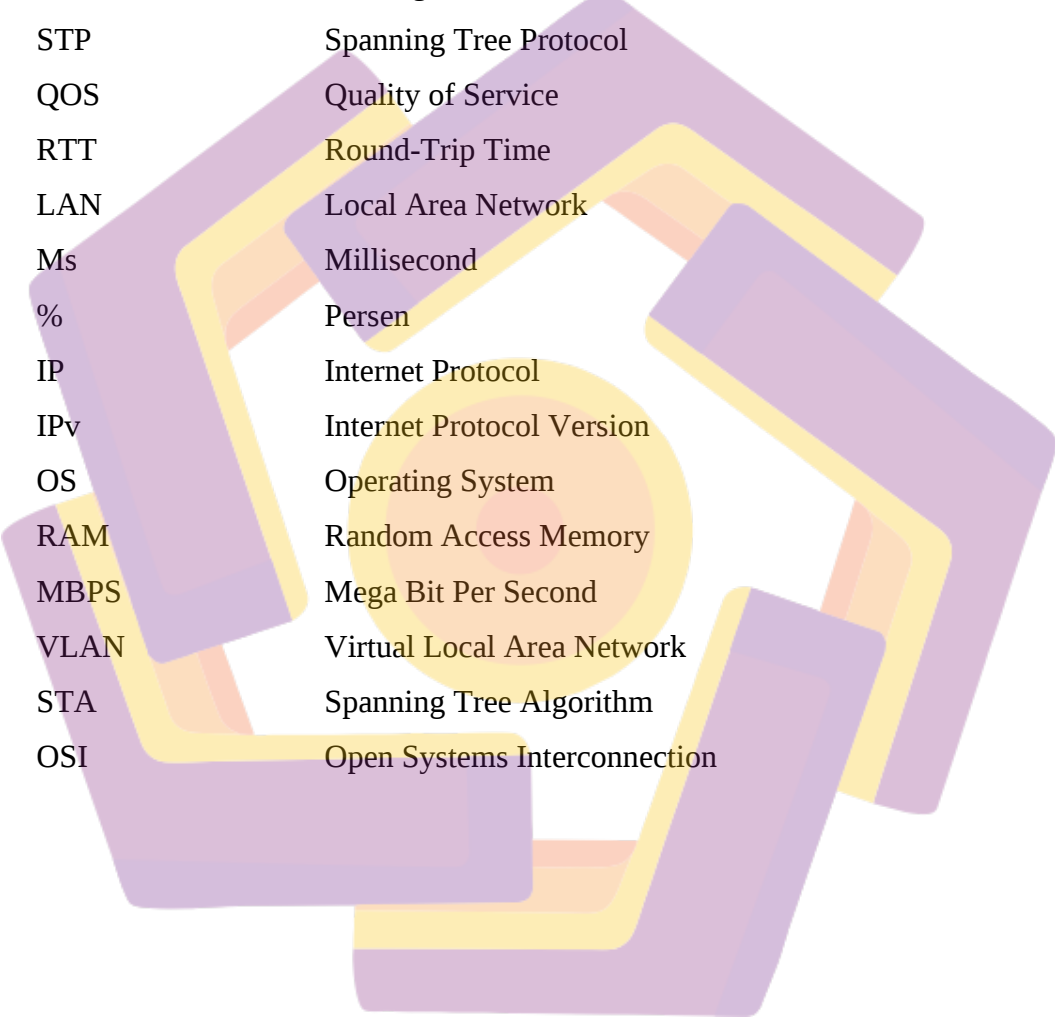
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 2. 2 Kelebihan dan Kekurangan Topologi Bus	15
Tabel 2. 3 Kelebihan dan Kekurangan Topologi Ring.....	15
Tabel 2. 4 Kelebihan dan Kekurangan Topologi Star	15
Tabel 2. 5 Kelebihan dan Kkekurangan Topologi Mesh.....	16
Tabel 2. 6 Kelebihan dan Kekurangan Topologi Tree	16
Tabel 2. 7 Kelebihan dan Kekurangan Topologi Hybrid	16
Tabel 2. 8 Klasifikasi Routing OSPF	18
Tabel 2. 9 Klasifikasi Routing EIGRP	19
Tabel 2. 10 Klasifikasi Routing RIP	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Topologi Jaringan	28
Gambar 3. 2 Konfigurasi Routing Protokol EIGRP pada IPv4 pada Router 1 ...	29
Gambar 3. 3 Konfigurasi Routing Protokol EIGRP pada IPv4 pada Router 2 ...	30
Gambar 3. 4 Konfigurasi Routing Protokol EIGRP pada IPv4 pada Router 3 ...	31
Gambar 3. 5 Konfigurasi Routing Protokol EIGRP pada IPv6 pada Router 1 ...	32
Gambar 3. 6 Konfigurasi Routing Protokol EIGRP pada IPv6 pada Router 2 ...	33
Gambar 3. 7 Konfigurasi Routing Protokol EIGRP pada IPv6 pada Router 3 ...	34
Gambar 3. 8 Konfigurasi Routing Protokol RIP pada IPv4 pada Router 1.....	35
Gambar 3. 9 Konfigurasi Routing Protokol RIP pada IPv4 pada Router 2.....	36
Gambar 3. 10 Konfigurasi Routing Protokol RIP pada IPv4 pada Router 3.....	37
Gambar 3. 11 Konfigurasi Routing Protokol RIP pada IPv6 pada Router 1.....	38
Gambar 3. 12 Konfigurasi Routing Protokol RIP pada IPv6 pada Router 2.....	39
Gambar 3. 13 Konfigurasi Routing Protokol RIP pada IPv3 pada Router 3.....	40
Gambar 3. 14 Konfigurasi Routing Protokol OSPF pada IPv4 pada Router 1 ...	41
Gambar 3. 15 Konfigurasi Routing Protokol OSPF pada IPv4 pada Router 2 ...	42
Gambar 3. 16 Konfigurasi Routing Protokol OSPF pada IPv4 pada Router 3 ...	43
Gambar 3. 17 Konfigurasi Routing Protokol OSPF pada IPv6 pada Router 1 ...	44
Gambar 3. 18 Konfigurasi Routing Protokol OSPF pada IPv6 pada Router 2 ...	45
Gambar 3. 19 Konfigurasi Routing Protokol OSPF pada IPv6 pada Router 3 ...	46
Gambar 3. 20 Konfigurasi STP pada Switch 1.....	47
Gambar 3. 21 Konfigurasi STP pada Switch 2.....	48
Gambar 3. 22 konfigurasi STP pada switch 3	49
 Gambar 4. 1 Hasil parameter throughput pada routing <i>OSPF</i>	 52
Gambar 4. 2 Hasil parameter <i>delay</i> pada routing <i>OSPF</i>	53
Gambar 4. 3 Hasil parameter <i>jitter</i> pada routing <i>OSPF</i>	54
Gambar 4. 4 Hasil parameter <i>RTT</i> pada routing <i>OSPF</i>	55
Gambar 4. 5 Hasil parameter throghput pada routing <i>EIGRP</i>	56

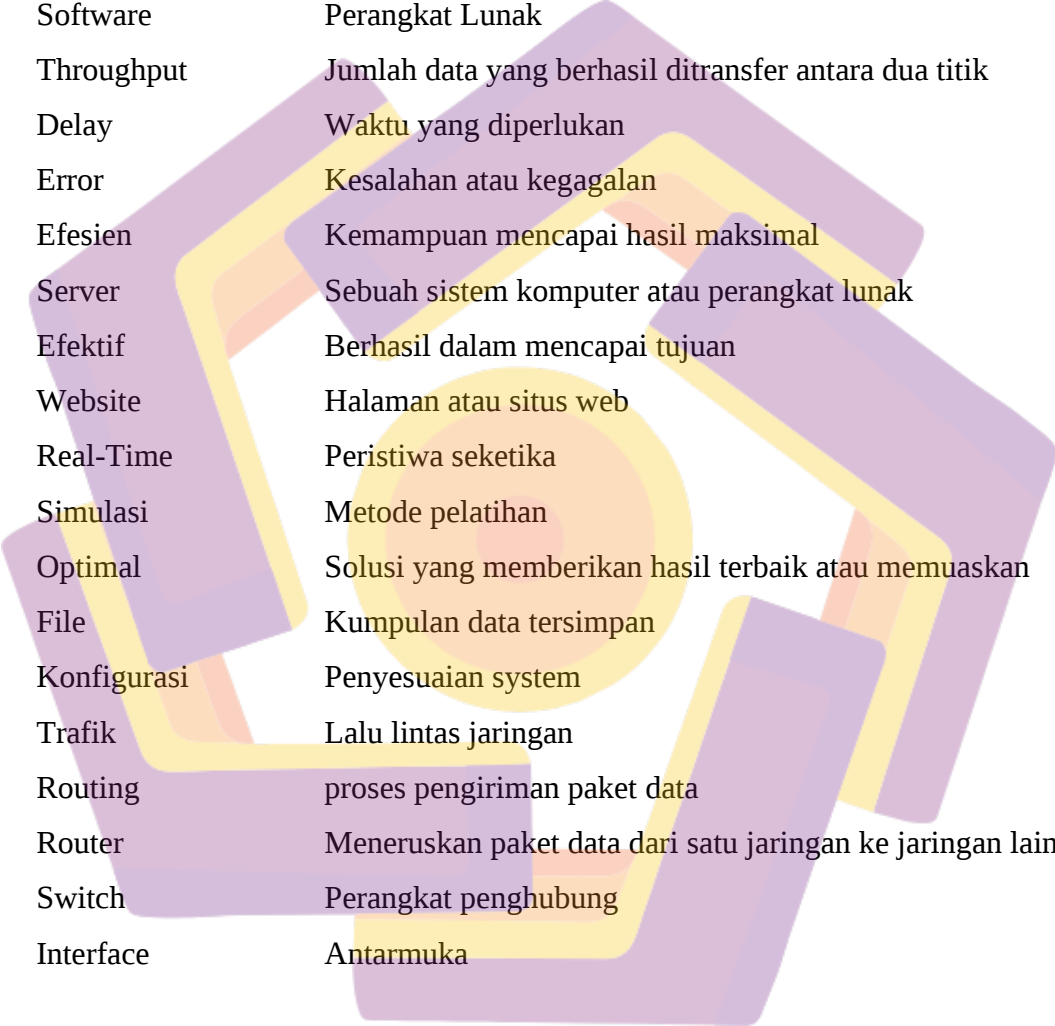
Gambar 4. 6 Hasil parameter <i>delay</i> pada routing <i>EIGRP</i>	57
Gambar 4. 7 Hasil parameter <i>jitter</i> pada routing <i>EIGRP</i>	58
Gambar 4. 8 Hasil parameter <i>RTT</i> pada routing <i>EIGRP</i>	59
Gambar 4. 9 Hasil parameter throughput pada routing <i>RIP</i>	60
Gambar 4. 10 Hasil parameter <i>delay</i> pada routing <i>RIP</i>	61
Gambar 4. 11 Hasil parameter <i>jitter</i> pada routing <i>RIP</i>	62
Gambar 4. 12 Hasil parameter <i>RTT</i> pada routing <i>OSPF</i>	63
Gambar 4. 13 Analisis hasil parameter throughput <i>IPv4</i>	64
Gambar 4. 14 Analisis hasil parameter throughput <i>IPv6</i>	65
Gambar 4. 15 Analisis hasil parameter <i>jitter IPv4</i>	66
Gambar 4. 16 Analisis hasil parameter <i>jitter IPv6</i>	67
Gambar 4. 17 Analisis hasil parameter delay <i>IPv4</i>	68
Gambar 4. 18 Analisis hasil parameter delay <i>IPv6</i>	69
Gambar 4. 19 Analisis hasil parameter <i>RTT IPv4</i>	70
Gambar 4. 20 Analisis hasil parameter <i>RTT IPv6</i>	71

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



OSPF	Open Shortest Path First
EIGRP	Enhanced Interior Gateway Routing Protocol
RIP	Routing Information Protocol
STP	Spanning Tree Protocol
QOS	Quality of Service
RTT	Round-Trip Time
LAN	Local Area Network
Ms	Millisecond
%	Persen
IP	Internet Protocol
IPv	Internet Protocol Version
OS	Operating System
RAM	Random Access Memory
MBPS	Mega Bit Per Second
VLAN	Virtual Local Area Network
STA	Spanning Tree Algorithm
OSI	Open Systems Interconnection

DAFTAR ISTILAH



Hardware	Perangkat Keras
Software	Perangkat Lunak
Throughput	Jumlah data yang berhasil ditransfer antara dua titik
Delay	Waktu yang diperlukan
Error	Kesalahan atau kegagalan
Efisien	Kemampuan mencapai hasil maksimal
Server	Sebuah sistem komputer atau perangkat lunak
Efektif	Berhasil dalam mencapai tujuan
Website	Halaman atau situs web
Real-Time	Peristiwa seketika
Simulasi	Metode pelatihan
Optimal	Solusi yang memberikan hasil terbaik atau memuaskan
File	Kumpulan data tersimpan
Konfigurasi	Penyesuaian system
Trafik	Lalu lintas jaringan
Routing	proses pengiriman paket data
Router	Meneruskan paket data dari satu jaringan ke jaringan lain
Switch	Perangkat penghubung
Interface	Antarmuka

INTISARI

Penelitian ini bertujuan menganalisis kualitas layanan Quality of Service (QoS) pada routing loops antara Open Shortest Path First (OSPF) , Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP), dan Routing Information Protocol (RIP) yang disimulasikan menggunakan GNS3. Graphic Network Simulator (GNS3) merupakan aplikasi open source yang dapat digunakan untuk simulasi jaringan yang kompleks. Dengan menggunakan Spanning Tree Protokol (STP) untuk mencegah loop dalam topologi jaringan. Open Short Path Firs (OSPF) adalah salah satu routing yang bertujuan untuk menemukan jalur singkat dalam suatu jalur jaringan ke tujuan dengan menggunakan metrik yang paling kecil seperti biaya. Graphic Network Simulator (GNS3) merupakan aplikasi open source yang dapat digunakan untuk simulasi jaringan yang kompleks. Enhanced Interior Gateway (EIGRP) adalah salah satu protocol routing interior yang banyak digunakan dalam konteks jaringan computer berbasis IP. Sedangkan Routing Information Protocol (RIP) merupakan protokol yang memungkinkan router bertukar informasi untuk menghitung jaringan terpendek pada jaringan internet protocol (IP). Masalah utama pada protocol routing adalah routing loop yang dapat menyebabkan kemacetan ringan dan gangguan komunikasi. Penelitian ini menguji enam skenario routing pada Ipv4 dan Ipv6. Hasilnya menunjukkan bahwa OSPF IPv6 menggunakan STP menghasilkan 95.031.844,36 Bps. RIP IPv6 menggunakan STP menghasilkan sebesar 95.059.572,97 Bps, dan EIGRP IPv6 menggunakan STP menghasilkan 94.935.234,53 Bps. Penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi IPv6 lebih direkomendasikan dibandingkan IPv4, terutama untuk jaringan yang membutuhkan stabilitas, efisiensi, dan kecepatan tinggi.

Kata kunci: OSPF, RIP, EIGRP, STP , IPV4, IPv6, GNS3

ABSTRACT

This study aims to analyze the quality of service Quality of Service (QoS) in routing loops between Open Shortest Path First (OSPF), Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP), and Routing Information Protocol (RIP) simulated using GNS3. Graphic Network Simulator (GNS3) is an open source application that can be used for complex network simulations. By using the Spanning Tree Protocol (STP) to prevent loops in the network topology. Open Short Path Firs (OSPF) is one of the routing that aims to find the shortest path in a network path to the destination using the smallest metrics such as cost. Graphic Network Simulator (GNS3) is an open source application that can be used for complex network simulations. Enhanced Interior Gateway (EIGRP) is one of the interior routing protocols that is widely used in the context of IP-based computer networking. Meanwhile, Routing Information Protocol (RIP) is a protocol that allows routers to exchange information to calculate the shortest network on an internet protocol (IP) network. The main problem with routing protocols is routing loops that can cause minor congestion and communication disruptions. This study tests six routing scenarios on Ipv4 and Ipv6. The results show that OSPF IPv6 using STP produces 95,031,844.36 Bps. RIP IPv6 using STP produces 95,059,572.97 Bps, and EIGRP IPv6 using STP produces 94,935,234.53 Bps. This study shows that IPv6 implementation is more recommended than IPv4, especially for networks that require stability, efficiency, and high speed.

Keyword: OSPF, RIP, EIGRP, STP, IPV4, IPv6, GNS3