

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA FHRP PADA
ROUTING DINAMIS MENGGUNAKAN GNS3**

SKRIPSI

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



disusun oleh

YOHANES DANU RHADIAN

20.83.0486

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA FHRP PADA
ROUTING DINAMIS MENGGUNAKAN GNS3**

SKRIPSI

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



disusun oleh

YOHANES DANU RHADIAN

20.83.0486

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA FHRP PADA ROUTING
DINAMIS MENGGUNAKAN GNS3**

yang disusun dan diajukan oleh

Yohanes Danu Rhadian

20.83.0486

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 14 Februari 2025

Dosen Pembimbing,



Senie Destya, S.T., M.Kom

NIK. 190302312

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA FHRP PADA ROUTING
DINAMIS MENGGUNAKAN GNS3

yang disusun dan diajukan oleh

Yohanes Danu Rhadian

20.83.0486

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 14 Februari 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Jeki Kuswanto, M.Kom.

NIK. 190302456

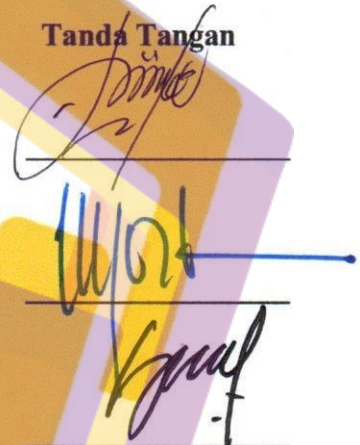
Uyock Anggoro Saputro, M.Kom

NIK. 190302419

Senie Destya, S.T., M.Kom.

NIK. 190302312

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 14 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 : Yohanes Danu Rhadian
NIM : 20.83.0486

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA FHRP PADA ROUTING DINAMIS MENGGUNAKAN GNS3

Dosen Pembimbing : Senie Destya, S.T., M.Kom

1. 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.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. 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.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. 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, 14 Februari 2025

Yang Menyatakan,



Yohanes Danu Rhadian

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji dan syukur, atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya kepada kita semua sehingga dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program sastra satu (S1) di program studi Teknik Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.

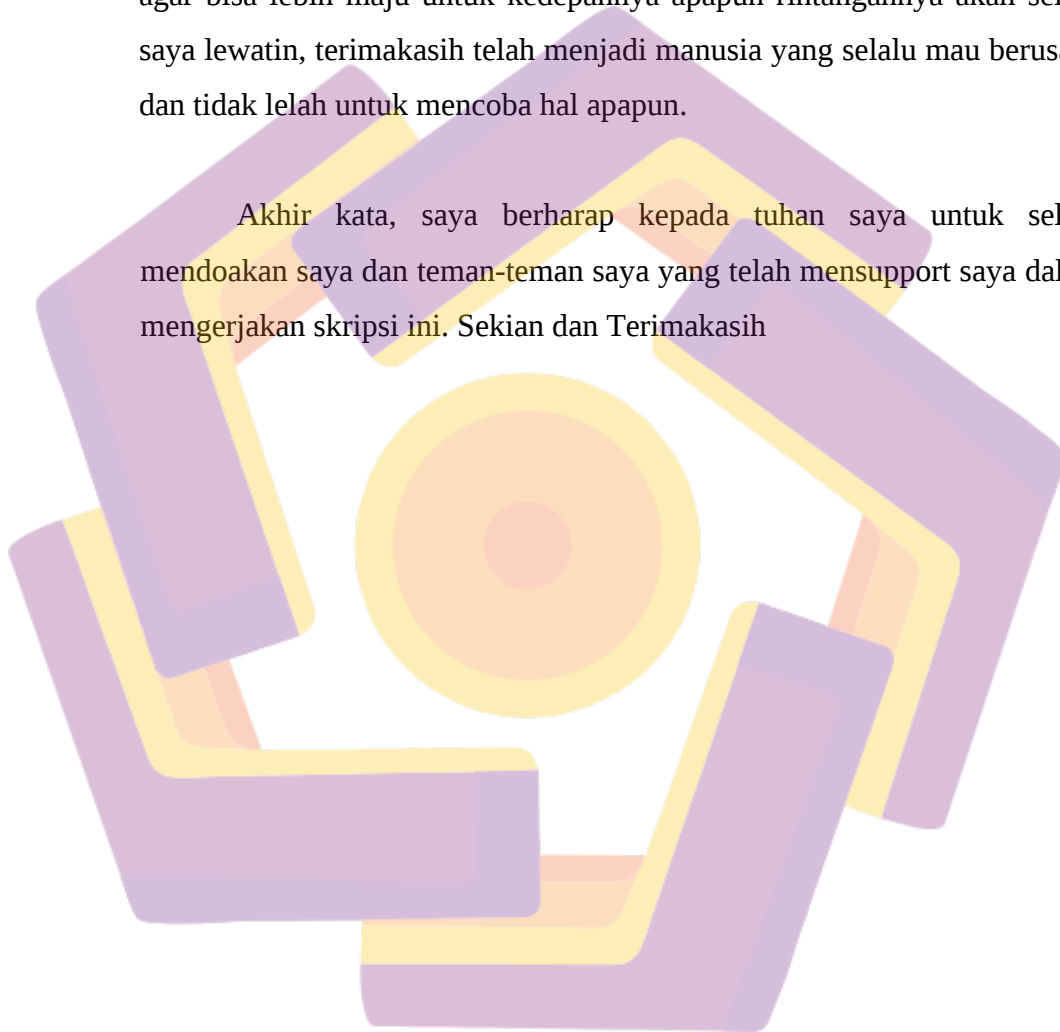
Saya menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, saya selaku penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Kedua Orang Tua Tercinta**, Bapak Paulus Amirwanto dan Ibu Christina poniarti, atas cinta, support, doa, dan pengorbanan yang tak terhingga, baik secara moral maupun material. Terima kasih telah menjadi inspirasi dalam setiap langkah saya, doa-doa kalian adalah energi yang tak pernah habis dan senyuman kalian adalah penyemangat terbaik saya untuk selalu mensupport saya melangkah lebih jauh kedepan. Skripsi ini adalah hasil dari setiap tetes doa yang kalian panjatkan.
2. **Ibu Senie Destya,S.T., M.Kom**, Selaku pembimbing saya, yang selalu sabar memberikan bimbingan, arahan, serta saran konstruktif selama proses penyusunan skripsi ini. Dedikasi dan keilmuan yang diberikan telah membantu saya memahami dan menyelesaikan skripsi ini, saya sangat-sangat berterimakasih kepada ibu.
3. **Kakak Kandung Saya**, Albertus Ewank A.P dan Benedicta Nicky W, terima kasih atas dukungan yang tak pernah surut untuk selalu mengerjakan Skripsi ini, baik dalam kata-kata semangat, doa, maupun perbuatan yang **Teman-teman saya**, “Perlambungan Grup”, Suatu kebanggaan dan keberuntungan saya telah menemukan kalian di bangku kuliah ini, rasa solidaritas yang tinggi diantara kita yang menjadikan kita saudara tak sedarah bahkan bisa di anggap keluarga karena selalu mensupport satu sama

lain hingga sampai sekarang, saya berharap dimasa mendatang dapat berkumpul kembali dengan impian yang telah tercapai.

4. **Dan terakhir, untuk saya sendiri**, Yohanes Danu Rhadian. Terimakasih sudah bertahan dan berusaha selalu hingga saat ini, walaupun sering putus asa, tidak percaya diri. Tetapi dari semua itu saya selalu memaksakan diri agar bisa lebih maju untuk kedepannya apapun rintangannya akan selalu saya lewatin, terimakasih telah menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah untuk mencoba hal apapun.

Akhir kata, saya berharap kepada tuhan saya untuk selalu mendoakan saya dan teman-teman saya yang telah mensupport saya dalam mengerjakan skripsi ini. Sekian dan Terimakasih



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA FHRP PADA ROUTING DINAMIS MENGGUNAKAN GNS3” ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sastra satu (S1) pada program studi Teknik Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta. Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. M. Suyanto, M.M. selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Senie Destya, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membimbing dan mengarahkan saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Kedua orang tua saya Bapak Paulus Amirwanto dan Ibu Christina Poniarti yang terus mendukung saya baik secara moral maupun material dan mendoakan kelancaran saya dalam menyusun skripsi.
4. Teman-teman penulis S1-20TK-01, khususnya “Perlambungan Grup”, terimakasih atas banyak kisah yang telah kita lalui selama perkuliahan ini dan atas banyaknya bantuan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Saya berharap laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan informasi kepada semua pihak, khususnya bagi Mahasiswa Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta.

Yogyakarta, 14 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xvii
DAFTAR ISTILAH	xviii
INTISARI.....	xix
ABSTRACT.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1 Rumusan Masalah	3
1.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Studi Literatur	6
2.2 Dasar Teori.....	13

2.2.1	Internet	13
2.2.2	Routing Dinamis	13
2.2.3	FHRP (First Hop Redundancy Protocol).....	14
2.2.4	GNS3.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....		15
3.1	Identifikasi Masalah	15
3.2	Alat dan Bahan.....	15
3.2.1	Hardware (Perangkat Keras)	15
3.2.2	Software (Perangkat Lunak).....	16
3.2.3	Data Penelitian	16
3.2.3.1	Data Primer	16
3.2.3.2	Data Sekunder	16
3.3	Alur Penelitian.....	17
3.4	Studi Literatur	18
3.5	Perancangan Sistem.....	18
3.5.1	Membuat Topologi Jaringan	18
3.5.2	Menentukan IP Address	19
3.5.3	Konfigurasi Jaringan	19
3.1.4	Pengujian Sistem	26
3.1.5	Pengolahan Data.....	26
3.1.6	Analisis Hasil Pengujian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		27
4.1	Metode Pengambilan Data	27
4.2	Pengujian Sistem	27
4.2.1	Pengujian Pada Protokol Routing OSPF Menggunakan HSRP pada Beban 10 KB.....	28

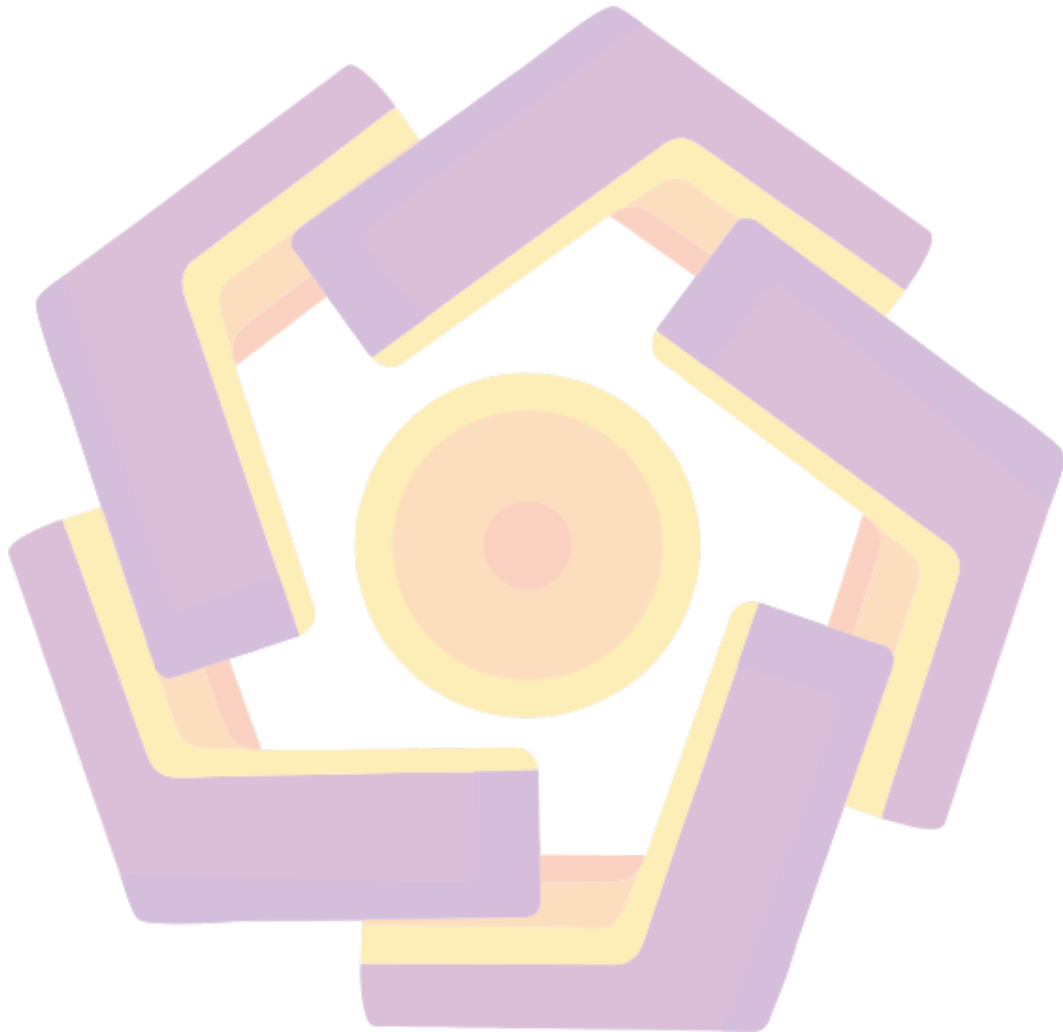
4.2.2 Pengujian Pada Protokol Routing OSPF Menggunakan HSRP pada Beban 30 KB	28
4.2.3 Pengujian Pada Protokol Routing OSPF Menggunakan HSRP pada Beban 50 KB	29
4.2.4 Pengujian Pada Protokol Routing OSPF Menggunakan GLBP pada Beban 10 KB	30
4.2.5 Pengujian Pada Protokol Routing OSPF Menggunakan GLBP pada Beban 30 KB	31
4.2.6 Pengujian Pada Protokol Routing OSPF Menggunakan GLBP pada Beban 50 KB	32
4.2.7 Pengujian Pada Protokol Routing OSPF Menggunakan VRRP pada Beban 10 KB	33
4.2.8 Pengujian Pada Protokol Routing OSPF Menggunakan VRRP pada Beban 30 KB	34
4.2.9 Pengujian Pada Protokol Routing OSPF Menggunakan VRRP pada Beban 50 KB	35
4.2.10 Pengujian Pada Protokol Routing EIGRP Menggunakan HSRP pada Beban 10 KB	36
4.2.11 Pengujian Pada Protokol Routing EIGRP Menggunakan HSRP pada Beban 30 KB	37
4.2.12 Pengujian Pada Protokol Routing EIGRP Menggunakan HSRP pada Beban 50 KB	38
4.2.13 Pengujian Pada Protokol Routing EIGRP Menggunakan GLBP pada Beban 10 KB	39
4.2.14 Pengujian Pada Protokol Routing EIGRP Menggunakan GLBP pada Beban 30 KB	40
4.2.15 Pengujian Pada Protokol Routing EIGRP Menggunakan GLBP pada Beban 50 KB	41

4.2.16 Pengujian Pada Protokol Routing EIGRP Menggunakan VRRP pada Beban 10 KB	42
4.2.17 Pengujian Pada Protokol Routing EIGRP Menggunakan VRRP pada Beban 30 KB	43
4.2.18 Pengujian Pada Protokol Routing EIGRP Menggunakan VRRP pada Beban 50 KB	44
4.2.19 Pengujian Pada Protokol Routing RIPv2 Menggunakan HSRP pada Beban 10 KB	45
4.2.20 Pengujian Pada Protokol Routing RIPv2 Menggunakan HSRP pada Beban 30 KB	46
4.2.21 Pengujian Pada Protokol Routing RIPv2 Menggunakan HSRP pada Beban 50 KB	47
4.2.22 Pengujian Pada Protokol Routing RIPv2 Menggunakan GLBP pada Beban 10 KB	48
4.2.23 Pengujian Pada Protokol Routing RIPv2 Menggunakan GLBP pada Beban 10 KB	49
4.2.24 Pengujian Pada Protokol Routing RIPv2 Menggunakan GLBP pada Beban 30 KB	50
4.2.25 Pengujian Pada Protokol Routing RIPv2 Menggunakan VRRP pada Beban 10 KB	51
4.2.26 Pengujian Pada Protokol Routing RIPv2 Menggunakan VRRP pada Beban 30 KB	52
4.2.27 Pengujian Pada Protokol Routing RIPv2 Menggunakan VRRP pada Beban 50 KB	53
4.3 Analisis Hasil Pengujian	54
4.3.1 Analisis Parameter Downtime pada Beban 10 KB	55
4.3.2 Analisis Parameter Downtime pada Beban 30 KB	56
4.3.3 Analisis Parameter Downtime pada Beban 50 KB	57

4.3.4 Analisis Parameter Throughput pada Beban 10 KB	58
4.3.5 Analisis Parameter Throughput pada Beban 30 KB	59
4.3.6 Analisis Parameter Throughput pada Beban 50 KB	60
4.3.7 Analisis Parameter Packet Loss pada Beban 10 KB.....	61
4.3.8 Analisis Parameter Packet Loss pada Beban 30 KB.....	61
4.3.9 Analisis Parameter Packet Loss pada Beban 50 KB.....	62
4.3.10 Analisis Parameter Delay pada Beban 10 KB.....	63
4.3.11 Analisis Parameter Delay pada Beban 30 KB.....	63
4.3.12 Analisis Parameter Delay pada Beban 50 KB.....	64
4.3.13 Analisis Parameter RTT pada Beban 10 KB.....	65
4.3.14 Analisis Parameter RTT pada Beban 30 KB.....	65
4.3.15 Analisis Parameter RTT pada Beban 50 KB.....	66
BAB V PENUTUP.....	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi Hardware.....	15
Tabel 2. 3 Penggunaan Software	16



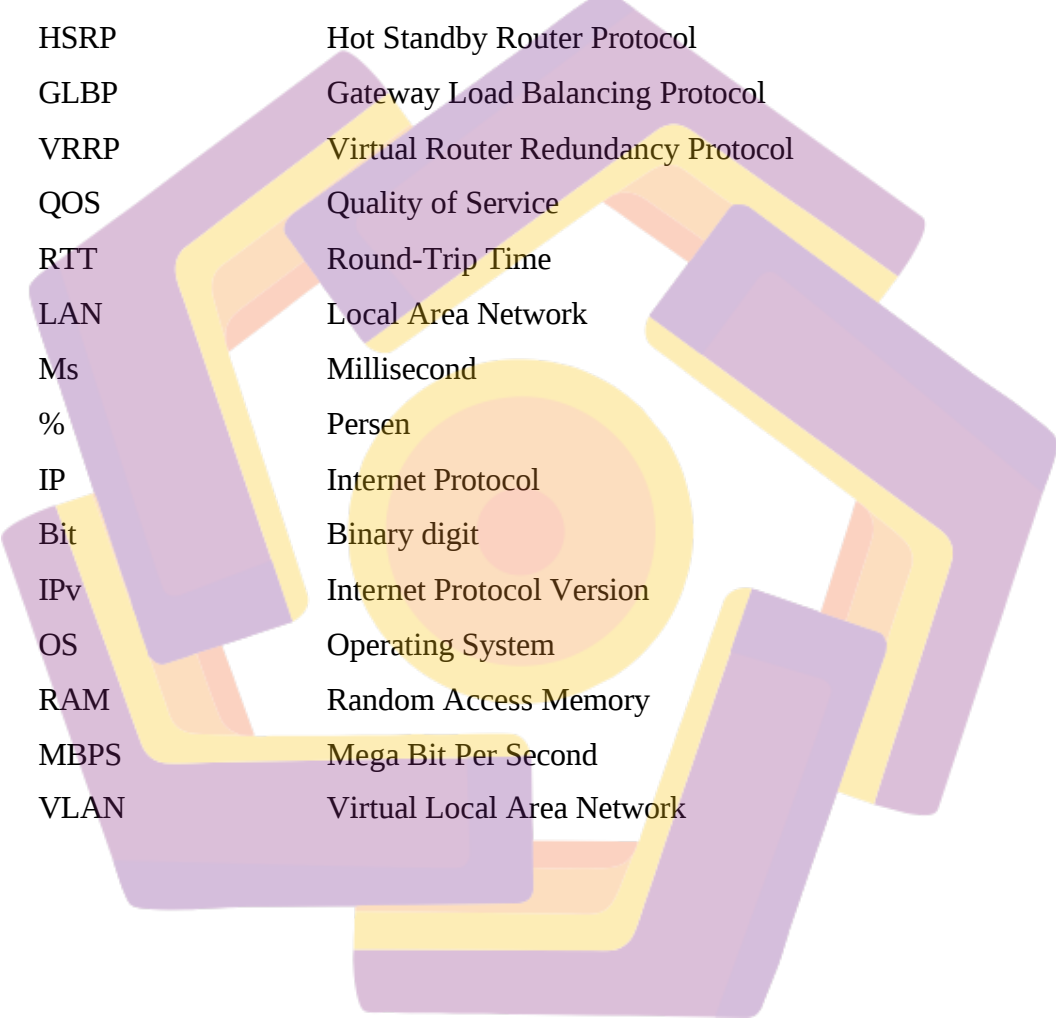
DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	17
Gambar 3. 2 Topologi Jaringan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Pengujian pada routing OSPF menggunakan protokol HSRP menggunakan beban 10 KB	28
Gambar 4. 3 Pengujian pada routing OSPF menggunakan protokol HSRP menggunakan beban 30 KB	29
Gambar 4. 4 Pengujian pada Routing OSPF menggunakan protokol HSRP menggunakan beban 50 KB	30
Gambar 4. 5 Pengujian pada Routing OSPF menggunakan protokol GLBP menggunakan beban 10 KB	31
Gambar 4. 6 Pengujian pada Routing OSPF menggunakan protokol GLBP menggunakan beban 30 KB	32
Gambar 4. 7 Pengujian pada Routing OSPF menggunakan protokol GLBP menggunakan beban 50 KB	33
Gambar 4. 8 Pengujian pada Routing OSPF menggunakan protokol VRRP menggunakan beban 10 KB	34
Gambar 4. 9 Pengujian pada Routing OSPF menggunakan protokol VRRP menggunakan beban 30 KB	35
Gambar 4. 10 Pengujian pada Routing OSPF menggunakan protokol VRRP menggunakan beban 50 KB	36
Gambar 4. 11 Pengujian pada Routing EIGRP menggunakan protokol HSRP menggunakan beban 10 KB	37
Gambar 4. 12 Pengujian pada Routing EIGRP menggunakan protokol HSRP menggunakan beban 30 KB	38
Gambar 4. 13 Pengujian pada Routing EIGRP menggunakan protokol HSRP menggunakan beban 50 KB	39

Gambar 4. 14 Pengujian pada Routing EIGRP menggunakan protokol GLBP menggunakan beban 10 KB	40
Gambar 4. 15 Pengujian pada Routing EIGRP menggunakan protokol GLBP menggunakan beban 30 KB	41
Gambar 4. 16 Pengujian pada Routing EIGRP menggunakan protokol GLBP menggunakan beban 50 KB	42
Gambar 4. 17 Pengujian pada Routing EIGRP menggunakan protokol VRRP menggunakan beban 10 KB	43
Gambar 4. 18 Pengujian pada routing EIGRP menggunakan protokol VRRP menggunakan beban 30 KB	44
Gambar 4. 19 Pengujian pada routing EIGRP menggunakan protokol VRRP menggunakan beban 50 KB	45
Gambar 4. 20 Pengujian pada routing RIPv2 menggunakan protokol HSRP menggunakan beban 10 KB	46
Gambar 4. 21 Pengujian pada routing RIPv2 menggunakan protokol VRRP menggunakan beban 30 KB	47
Gambar 4. 22 Pengujian pada routing RIPv2 menggunakan protokol VRRP menggunakan beban 50 KB	48
Gambar 4. 23 Pengujian pada routing RIPv2 menggunakan protokol GLBP menggunakan beban 10 KB	49
Gambar 4. 24 Pengujian pada routing RIPv2 menggunakan protokol GLBP menggunakan beban 30 KB	50
Gambar 4. 25 Pengujian pada routing RIPv2 menggunakan protokol GLBP menggunakan beban 50 KB	51
Gambar 4. 26 Pengujian pada routing RIPv2 menggunakan protokol VRRP menggunakan beban 10 KB	52
Gambar 4. 27 Pengujian pada routing RIPv2 menggunakan protokol VRRP menggunakan beban 30 KB	53
Gambar 4. 28 Pengujian pada routing RIPv2 menggunakan protokol VRRP menggunakan beban 50 KB	54

Gambar 4. 29 Analisis hasil pengujian pada parameter downtime dengan beban 10 KB	55
Gambar 4. 30 Analisis hasil pengujian pada parameter downtime dengan beban 30 KB	56
Gambar 4. 31 Analisis hasil pengujian pada parameter downtime dengan beban 50 KB	57
Gambar 4. 32 Analisis hasil pengujian pada parameter throughput dengan beban 10 KB	58
Gambar 4. 33 Analisis hasil pengujian pada parameter throughput dengan beban 30 KB	59
Gambar 4. 34 Analisis hasil pengujian pada parameter throughput dengan beban 50 KB	60
Gambar 4. 35 Analisis hasil pengujian pada parameter packet loss dengan beban 10 KB	61
Gambar 4. 36 Analisis hasil pengujian pada parameter packet loss dengan beban 30 KB	62
Gambar 4. 37 Analisis hasil pengujian pada parameter packet loss dengan beban 50 KB	62
Gambar 4. 38 Analisis hasil pengujian pada parameter delay dengan beban 10 KB	63
Gambar 4. 39 Analisis hasil pengujian pada parameter delay dengan beban 30 KB	64
Gambar 4. 40 Analisis hasil pengujian pada parameter delay dengan beban 50 KB	64
Gambar 4. 41 Analisis hasil pengujian pada parameter RTT dengan beban 10 KB	65
Gambar 4. 42 Analisis hasil pengujian pada parameter RTT dengan beban 30 KB	65
Gambar 4. 43 Analisis hasil pengujian pada parameter RTT dengan beban 50 KB	66

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



OSPF	Open Shortest Path First
EIGRP	Enhanced Interior Gateway Routing Protocol
RIP	Routing Information Protocol
FHRP	First Hop Redundancy Protocol
HSRP	Hot Standby Router Protocol
GLBP	Gateway Load Balancing Protocol
VRRP	Virtual Router Redundancy Protocol
QOS	Quality of Service
RTT	Round-Trip Time
LAN	Local Area Network
Ms	Millisecond
%	Persen
IP	Internet Protocol
Bit	Binary digit
IPv	Internet Protocol Version
OS	Operating System
RAM	Random Access Memory
MBPS	Mega Bit Per Second
VLAN	Virtual Local Area Network

DAFTAR ISTILAH



Hardware	Perangkat Keras
Software	Perangkat Lunak
Packet Loss	Paket data hilang
Throughput	Jumlah data yang berhasil ditransfer antara dua titik
Delay	Waktu yang diperlukan
Down Time	Waktu perangkat mengalami kegagalan
Error	Kesalahan atau kegagalan
Efisien	Kemampuan mencapai hasil maksimal
Server	Sebuah sistem komputer atau perangkat lunak
Efektif	Berhasil dalam mencapai tujuan
Real-Time	Peristiwa sketika
Bandwidth	Kapasitas atau lebar jalur komunikasi
Simulasi	Metode pelatihan
Optimal	Solusi yang memberikan hasil terbaik atau memuaskan
Router	Meneruskan paket data dari satu jaringan ke jaringan lain
Switch	Perangkat penghubung
Konfigurasi	Penyesuaian system

INTISARI

Penelitian ini menganalisis perbandingan performa protokol FHRP pada protokol routing dinamis menggunakan parameter QoS. Pada penelitian ini dilakukan pengujian dengan pengiriman paket dengan ukuran yang berbeda yaitu 10MB, 30MB, dan 50MB. kombinasi VRRP dengan routing protokol EIGRP secara konsisten memiliki downtime terendah, dengan nilai downtime 3,23 detik untuk data 10MB dan 3,56 detik untuk data 30MB, sedangkan downtime terendah pada data 50MB tercatat pada GLBP dengan RIP sebesar 3,63 detik. Sebaliknya, downtime terlama tercatat pada GLBP dengan RIP sebesar 15,51 detik untuk data 10MB dan 15,22 detik untuk data 30MB. Dalam hal throughput, kombinasi GLBP dengan OSPF mencatat throughput tertinggi sebesar 1179,814 Byte/s untuk data 30MB, sementara throughput terendah tercatat pada VRRP dengan RIP sebesar 416,287 Byte/s untuk data 50MB. Packet loss terendah tercatat sebesar 0% pada GLBP dengan OSPF untuk data 30MB, sementara packet loss tertinggi sebesar 34% terjadi pada VRRP dengan RIP untuk data 50MB. Dari segi delay, HSRP dengan EIGRP memiliki delay terendah sebesar 0,771ms untuk data 10MB, sedangkan delay tertinggi tercatat pada VRRP dengan OSPF sebesar 20434,227ms untuk data 50MB. Round-Trip Time (RTT) terendah tercatat sebesar 37ms pada GLBP dan HSRP dengan EIGRP untuk data 10MB, sementara RTT tertinggi sebesar 644ms terjadi pada HSRP dengan OSPF untuk data 50MB.

Kata kunci: FHRP, Routing Dinamis, QoS, GNS3

ABSTRACT

This research analyzes the performance comparison of the FHRP protocol on dynamic routing protocols using QoS parameters. In this research, testing was carried out by sending packages of different sizes, namely 10MB, 30MB and 50MB. The combination of VRRP with the EIGRP routing protocol consistently has the lowest downtime, with downtime values of 3.23 seconds for 10MB data and 3.56 seconds for 30MB data, while the lowest downtime for 50MB data was recorded in GLBP with RIP at 3.63 seconds. In contrast, the longest downtime was recorded on GLBP with RIP of 15.51 seconds for 10MB data and 15.22 seconds for 30MB data. In terms of throughput, the combination of GLBP with OSPF recorded the highest throughput of 1179,814 Bytes/s for 30MB data, while the lowest throughput was recorded in VRRP with RIP of 416,287 Bytes/s for 50MB data. The lowest packet loss was recorded at 0% on GLBP with OSPF for 30MB data, while the highest packet loss of 34% occurred on VRRP with RIP for 50MB data. In terms of delay, HSRP with EIGRP has the lowest delay of 0.771ms for 10MB data, while the highest delay was recorded in VRRP with OSPF of 20434.227ms for 50MB data. The lowest Round-Trip Time (RTT) was recorded at 37ms on GLBP and HSRP with EIGRP for 10MB data, while the highest RTT of 644ms occurred on HSRP with OSPF for 50MB data.

Keyword: FHRP, Dynamic Routing, QoS, GNS3