

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA OPENVPN DAN
WIREGUARD SEBAGAI VPN SITE-TO-SITE PADA SISTEM
OPERASI VYOS MENGGUNAKAN GNS3**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

Akhid Yanuar Al-Fikri

18.11.2065

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2023

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA OPENVPN DAN
WIREGUARD SEBAGAI VPN SITE-TO-SITE PADA SISTEM
OPERASI VYOS MENGGUNAKAN GNS3**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi S1-Informatika



disusun oleh

Akhid Yanuar Al-Fikri

18.11.2065

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI


ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA OPENVPN DAN WIREGUARD SEBAGAI VPN SITE-TO-SITE PADA SISTEM OPERASI VYOS MENGGUNAKAN GNS3

yang disusun dan diajukan oleh

Akhid Yanuar Al-Fikri
18.11.2065

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 8 Juli 2023

Dosen Pembimbing,



Andriyan Dwi Putra, M.Kom
NIK. 190302270

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA OPENVPN DAN WIREGUARD SEBAGAI VPN SITE-TO-SITE PADA SISTEM OPERASI VYOS MENGGUNAKAN GNS3

yang disusun dan diajukan oleh

Akhid Yanuar Al-Fikri
18.11.2065

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 27 Juli 2023

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Majid Rahardi, S.Kom., M.Eng
NIK. 190302393

Pramudhita Ferdiansyah, M.Kom
NIK. 190302409

Eli Pujastuti, M.Kom
NIK. 190302227

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 27 Juli 2023

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



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

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Akhid Yanuar Al-Fikri

NIM : 18.11.2065

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Analisis Perbandingan Performa OpenVPN dan WireGuard sebagai VPN site-to-site pada Sistem Operasi VyOS menggunakan GNS3

Dosen Pembimbing : Andriyan Dwi Putra, 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, 27 Juli 2023

Yang Menyatakan,



Akhid Yanuar Al-Fikri

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik, Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita nabi Agung Muhammad SAW, keluarganya, sahabatnya dan para umatnya. Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih dan penulis persembahkan skripsi ini kepada:

1. Allah SWT karena dengan segala rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Kedua orang tua yang tak pernah berhenti memberi dukungan dalam bentuk moril maupun material.
3. Bapak Andriyan Dwi Putra, M.Kom, selaku dosen pembimbing yang sudah membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini dengan baik dan penuh kesabaran.
4. Arifa Qorry Fatona, S.M. yang selalu menyemangati saya setiap waktu dan menjadi tempat saya berkeluh kesah.
5. Teman teman yang selalu memberi semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Dan semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil Aalaamiin..., Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan saya kenikmatan berupa Kesehatan jasmani dan rohani untuk menyelesaikan Skripsi ini. Sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan benar. Dengan menyelesaikan skripsi ini maka saya telah menuntaskan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana komputer.

Hambatan dan kesulitan dalam penyusunan Skripsi dapat diselesaikan dengan bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa hormat dan terima kasih:

1. Allah Tuhan Yang Maha Esa.
2. Prof. Dr. M. Suyanto, M.M sebagai rektor untuk memungkinkan penulis menggunakan fasilitas Universitas Amikom Yogyakarta dalam melakukan penyusunan skripsi ini.
3. Orang tua saya, yang telah bekerja keras untuk membiayai pendidikan saya dan juga mendoakan saya tiada henti serta menyemangati saya dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Andriyan Dwi Putra, M.Kom, selaku dosen pembimbing saya yang telah memberi ide, komentar, kritik, saran, dan juga semangat kepada saya.

Saya menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, maka dari itu kritik, ide, saran dan masukan sangat saya perlukan. Semoga skripsi yang sederhana ini bisa bermanfaat kepada semua orang, khususnya kepada pembaca. Terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi semangat dan dukungan untuk penyusunan skripsi ini.

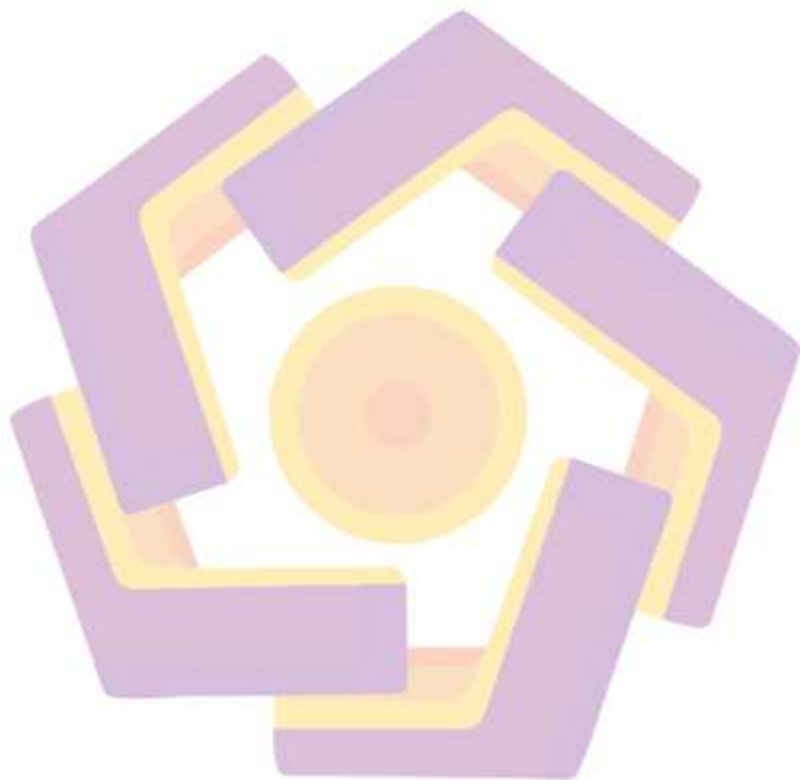
Yogyakarta, 8 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	10
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Gambaran umum penelitian	23
3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian	23
3.3 Alur Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Implementasi	29
4.2 Hasil Pengujian dan Pembahasan	48
BAB V PENUTUP	56

5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran	57
REFERENSI	58



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.2 Perbandingan Penelitian Terkait	8
Tabel 2.2.1 Kategori Packet Loss	18
Tabel 2.2.2 Kategori Delay	18
Tabel 2.2.3 Kategori Jitter.....	19
Tabel 2.2.4 Kategori Throughput.....	20
Tabel 3.3.1 Pembagian IP Address	26
Tabel 3.3.2 Skenario Pengujian	27
Tabel 4.1.1 Hasil Pengujian Qos dengan Wireshark.....	38
Tabel 4.1.2 Hasil Pengujian Bandwidth protokol TCP.....	41
Tabel 4.1.3 Hasil Pengujian Bandwidth protokol UDP	42
Tabel 4.1.4 Hasil Pengujian Mengirimkan 100 Request dengan tools ab	44
Tabel 4.1.5 Hasil pengujian unduh file 200M melalui FTP.....	47
Tabel 4.2.1 Tabel Rata-rata pengujian QOS (Throughput) (bps)	48
Tabel 4.2.2 Tabel Rata-rata pengujian QOS (Packet Loss) (%)	48
Tabel 4.2.3 Tabel Rata-rata pengujian QOS (Delay) (ms).....	49
Tabel 4.2.4 Tabel Rata-rata pengujian QOS (Jitter) (ms).....	49
Tabel 4.2.5 Rata-rata hasil pengujian Bandwidth.....	50
Tabel 4.2.6 Rata-rata hasil pengujian Jitter & Packet Loss via UDP	51
Tabel 4.2.7 Rata-rata hasil pengujian akses Web Server.....	52
Tabel 4.2.8 Hasil rata-rata pengujian unduh file FTP.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.2 Remote Access VPN	11
Gambar 2.2.3 Site-to-site VPN	11
Gambar 2.2.4 Extranet VPN	12
Gambar 2.2.5 OpenVPN	13
Gambar 2.2.6 WireGuard	13
Gambar 2.2.7 VyOS	14
Gambar 2.2.8 Debian	14
Gambar 2.2.9 IP Address	15
Gambar 2.2.10 GNS3	16
Gambar 2.2.11 Virtualbox	17
Gambar 2.2.12 Cara kerja FTP	21
Gambar 2.2.13 Aplikasi Wireshark	21
Gambar 2.2.14 Apache Bench	22
Gambar 3.3.1 Alur Penelitian	25
Gambar 3.3.2 Desain Topologi Jaringan	26
Gambar 4.1.1 GNS3 (Graphic Network Simulator 3)	29
Gambar 4.1.2 VirtualBox	30
Gambar 4.1.3 Instalasi VyOS	30
Gambar 4.1.4 Instalasi Debian 10 (Buster)	31
Gambar 4.1.5 Desain Topologi GNS3	31
Gambar 4.1.6 Capture Paket dengan Wireshark	37
Gambar 4.1.7 Grafik pengujian QOS (Throughput) (bps)	39
Gambar 4.1.8 Grafik pengujian QOS (Packet Loss) (%)	39
Gambar 4.1.9 Grafik pengujian QOS (Delay) (ms)	39
Gambar 4.1.10 Grafik pengujian QOS (Jitter) (ms)	39
Gambar 4.1.11 Pengujian Bandwidth Protokol TCP dengan iperf3	40
Gambar 4.1.12 Grafik hasil Pengujian Bandwidth Protokol TCP (Mb/s)	41
Gambar 4.1.13 Pengujian Bandwidth Protokol UDP dengan iperf3	42
Gambar 4.1.14 Grafik hasil pengujian Jitter (ms)	43
Gambar 4.1.15 Grafik hasil pengujian Packet Loss (%)	43

Gambar 4.1.16 Pengujian Mengirimkan 100 Request dengan tools ab	44
Gambar 4.1.17 Grafik hasil pengujian Time Taken For Tests (s)	45
Gambar 4.1.18 Grafik hasil pengujian request/(s)	45
Gambar 4.1.19 Grafik hasil pengujian Time/Requests (ms)	45
Gambar 4.1.20 Grafik hasil pengujian Time Taken For Tests	45
Gambar 4.1.21 pengujian unduh file 200M melalui FTP	46
Gambar 4.1.22 Grafik Waktu (s) hasil pengujian unduh file FTP	47
Gambar 4.1.23 Grafik Kecepatan (MB/s) hasil pengujian unduh file FTP	47
Gambar 4.2.1 Grafik Rata-rata pengujian QOS (Throughput) (bps)	48
Gambar 4.2.2 Grafik Rata-rata pengujian QOS (Packet Loss) (%)	49
Gambar 4.2.3 Grafik Rata-rata pengujian QOS (Delay) (ms)	49
Gambar 4.2.4 Grafik Rata-rata pengujian QOS (Jitter) (ms)	50
Gambar 4.2.5 Grafik rata-rata Bandwidth	51
Gambar 4.2.6 Grafik hasil rata-rata pengujian Jitter & Packet Loss	52
Gambar 4.2.7 Grafik rata-rata hasil pengujian Time Taken for Test (s)	53
Gambar 4.2.8 Grafik rata-rata hasil pengujian Request/s	53
Gambar 4.2.9 Grafik rata-rata hasil pengujian Time/Request (ms)	54
Gambar 4.2.10 Grafik rata-rata hasil pengujian Transfer Rate (Kb/s)	54
Gambar 4.2.11 Grafik Hasil rata-rata pengujian unduh file FTP	55

INTISARI

Di era yang serba digital seperti saat ini jaringan internet merupakan hal yang wajib ada dikarenakan perkembangan teknologi yang sangat pesat kita didorong untuk melakukan segala aktivitas dan kegiatan menggunakan jaringan internet. Keamanan jaringan menjadi salah satu komponen yang harus diperhatikan terlebih banyak sekali ancaman dan serangan yang terjadi di luar sana seperti *phishing, ransomware* hingga kebocoran data yang nantinya jika hal itu terjadi akan banyak biaya yang harus dikeluarkan untuk menangani kerusakan yang ditimbulkan.

Untuk mengurangi ancaman tersebut, ada berbagai macam cara yang dapat digunakan salah satunya adalah membangun sebuah jaringan *VPN (Virtual Private Network)* yang bisa digunakan untuk melakukan pertukaran data di internet dengan lebih aman. Namun dalam hal ini tidak hanya faktor keamanan saja yang harus kita perhatikan, faktor lain seperti performa, *QoS (Quality of Service)*, serta kecepatan akses terhadap layanan server juga perlu menjadi pertimbangan.

Dalam skripsi ini peneliti mencoba untuk menganalisis perbandingan performa *VPN (Virtual Private Network) Site-to-site OpenVPN* dan *Wireguard* pada Sistem Operasi *VyOS* berdasarkan pengukuran parameter *QoS (Quality of Service)* seperti *Throughput, Delay, Jitter, Packet Loss* dalam melakukan akses layanan server pada jaringan.

Hasil akhir penelitian ini penggunaan *Wireguard* sebagai *VPN Site-to-site* lebih unggul daripada *OpenVPN* dalam berbagai aspek parameter dalam jaringan *throughput, delay, jitter, packet loss*, serta akses layanan server.

Kata Kunci : *OpenVPN, Wireguard, VyOS, Quality Of Service*

ABSTRACT

In an all-digital era like today, an internet network is a must because of the very rapid development of technology, we are encouraged to carry out all activities and activities using the internet network. Network security is one of the components that must be considered, especially the many threats and attacks that occur out there, such as phishing, ransomware to data leaks, which later, if this happens, it will cost a lot to pay to deal with the damage caused.

To reduce this threat, there are various methods that can be used, one of which is to build a VPN (Virtual Private Network) network that can be used to exchange data on the internet more safely. However, in this case it is not only the security factor that we must pay attention to, other factors such as performance, QoS (Quality of Service), and the speed of access to server services also need to be considered.

In this thesis the researcher tries to analyze the performance comparison of Site-to-site VPN (Virtual Private Network) OpenVPN and Wireguard on the VyOS Operating System based on measurements of QoS (Quality of Service) parameters such as Throughput, Delay, Jitter, Packet Loss in accessing server services. on the network.

The final results of this study using Wireguard as a Site-to-site VPN are superior to OpenVPN in various aspects of parameters in network throughput, delay, jitter, packet loss, and access to server services.

Keyword : OpenVPN, Wireguard, VyOS, Quality Of Service