



**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL
VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN) WIREGUARD DAN IPSEC
PADA *MULTI-PLATFORM CLIENT (WINDOWS, LINUX DAN*
*ANDROID)***

SKRIPSI

**MUHAMMAD DAFFA RASYID
2107421020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2025**



**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL
VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN) WIREGUARD DAN *IPSEC*
PADA *MULTI-PLATFORM CLIENT (WINDOWS, LINUX DAN*
*ANDROID)***

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

MUHAMMAD DAFFA RASYID

2107421020

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Daffa Rasyid
NIM : 2107421020
Jurusan / Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer /
Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Kinerja Protokol *Virtual Private Network (VPN) Wireguard dan IPsec Pada Multi-Platform Client (Windows, Linux dan Android)*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 10 Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



(Muhammad Daffa Rasyid)

NIM. 2107421020



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Muhammad Daffa Rasyid
NIM : 2107421020
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Kinerja Protokol *Virtual Private Network (VPN) Wireguard dan IPsec Pada Multi-Platform Client (Windows, Linux dan Android)*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari SELASA,
tanggal 15, bulan JULI, tahun 2025 dan
dinyatakan LULUS.

Disahkan oleh

Pembimbing I : Maria Agustin, S.Kom., M.Kom.
Penguji I : Defiana Arnaldy, S.Tp., M.Si.
Penguji II : Dr. Indra Hermawan, S.Kom., M.Kom.
Penguji III : Ariawan Andi Suhandana, S.Kom., M.Ti.

Mengetahui:



Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua

(Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.)

NIP. 197908032003122003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas seluruh berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul “Analisis Perbandingan Kinerja Protokol *Virtual Private Network (VPN) Wireguard* dan *IPsec* Pada *Multi-Platform Client (Windows, Linux dan Android)*” sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Terapan dan menyelesaikan Diploma Empat di Politeknik Negeri Jakarta. Segala bentuk dukungan, bantuan, dan bimbingan selalu diberikan selama penyelesaian Tugas Akhir ini. Untuk itu, terima kasih yang paling tulus penulis ucapkan kepada:

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan dan segala bantuan agar proses penyusunan Tugas Akhir penulis berjalan lancar.
2. Ibu Maria Agustin, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing yang telah memberikan banyak masukan, dukungan, serta saran yang berharga kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini hingga tuntas.
3. Bapak dan Ibu Dosen di Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, khususnya di Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan, atas ilmu, dorongan semangat, serta inspirasi yang telah penulis terima selama masa studi..
4. Sahabat dan rekan seperjuangan yang telah turut memberikan bantuan serta dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi dalam ilmu pengetahuan. Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki banyak keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat diterima.

Depok, 10 Juni 2025

Muhammad Daffa Rasyid



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Daffa Rasyid
NIM : 2107421020
Jurusan / Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer /
Teknik Multimedia dan Jaringan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Analisis Perbandingan Kinerja Protokol *Virtual Private Network (VPN) Wireguard dan IPsec* Pada *Multi-Platform Client (Windows, Linux dan Android)*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 10 Juni 2025

Yang menyatakan,



(Muhammad Daffa Rasyid)

NIM. 2107421020



Analisis Perbandingan Kinerja Protokol *Virtual Private Network* (VPN) Wireguard dan IPsec Pada *Multi-Platform Client* (Windows, Linux dan Android)

ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan akses data jarak jauh mendorong penggunaan *Virtual Private Network* (VPN) sebagai solusi keamanan dan privasi data. WireGuard dan IPsec merupakan dua protokol VPN populer dengan karakteristik berbeda. Data dari We Are Social mencatat 38,9% pengguna internet di Indonesia menggunakan VPN, menegaskan urgensi penelitian performa protokol VPN. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbandingan kinerja WireGuard dan IPsec yang berfokus pada tiga parameter utama *Quality of Service* (QoS): throughput, delay, dan packet loss. Untuk mendukung pengukuran throughput, penelitian ini memanfaatkan tools iperf3 yang terbukti efektif dalam menghasilkan data akurat berbasis model client-server. Pengujian dilakukan dengan mengombinasikan iperf3 untuk mengukur throughput serta ping untuk menilai delay dan packet loss pada klien yang terkoneksi dengan server VPN. Hasil menunjukkan WireGuard unggul dalam throughput hampir di semua platform, misalnya 54,1 Mbps di Windows 10 dan 60,4 Mbps di Android 15, sementara IPsec nilai lebih rendah seperti 13,5 Mbps di Windows 10. IPsec mencatat delay sedikit lebih baik, tetapi delay WireGuard tetap dalam kategori Perfect menurut TIPHON. Keduanya mencatat packet loss 0%. Temuan ini menegaskan WireGuard lebih dominan secara keseluruhan dan direkomendasikan untuk VPN lintas platform yang memerlukan kecepatan transfer data tinggi tanpa mengorbankan kualitas jaringan.

Kata Kunci: Android, Ipersec, Linux, QoS, VPN, Windows, Wireguard.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 <i>Virtual Private Network (VPN)</i>	6
2.3 WireGuard.....	6
2.4 IPsec	7
2.5 Windows.....	7
2.6 Linux	7

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7	Android	8
2.8	iPerf.....	8
2.9	QoS.....	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		12
3.1	Rancangan Penelitian	12
3.2	Tahapan Penelitian	12
3.3	Objek Penelitian	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		14
4.2	Analisis Kebutuhan	14
4.1.1	Spesifikasi Server	14
4.1.2	Spesifikasi Client	14
4.1.3	Pengalamatan IP Client.....	15
4.3	Perancangan Sistem	16
4.2.1	Arsitektur Sistem.....	16
4.2.2	Flowchart Sistem	17
4.3	Implementasi Sistem	18
4.3.1	Instalasi <i>Virtual Machine</i> dan Konfigurasi Ubuntu Server	18
4.3.2	Instalasi dan Konfigurasi VPN Server Wireguard	20
4.3.3	Instalasi dan Konfigurasi VPN Server IPSec	23
4.3.4	Konfigurasi Client Windows.....	25
4.3.4.1	Windows Client Wireguard.....	25
4.3.4.2	Windows Client IPSec	29
4.3.5	Konfigurasi Client Linux	31
4.3.5.1	Linux Client Wireguard	31
4.3.5.2	Linux Client IPSec.....	33
4.3.6	Konfigurasi Client Android.....	34



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.6.1 Android Client Wireguard.....	34
4.3.6.2 Android Client IPSec	36
4.4 Pengujian.....	38
4.4.1 Deskripsi Pengujian	38
4.4.2 Prosedur Pengujian	38
4.4.2.1 Prosedur Pengujian QoS	38
4.4.2.2 Skenario Pengujian	40
4.4.3 Data Hasil Pengujian.....	41
4.4.3.1 Data Hasil Pengujian <i>Throughput</i>	41
4.4.3.2 Data Hasil Pengujian <i>Delay dan Packet Loss</i>	46
4.4.4 Analisis Data Pengujian	50
BAB V PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan	53
5.1 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	12
Gambar 4.1 Arsitektur Sistem	16
Gambar 4.2 Flowchart Sistem.....	17
Gambar 4.3 Halaman awal GCP	18
Gambar 4.4 Halaman Konfigurasi Instance	19
Gambar 4.5 Konfigurasi Networking Instance	20
Gambar 4.6 Skrip Instalasi wireguard.....	20
Gambar 4.7 Proses skrip instalasi wireguard	21
Gambar 4.8 Proses instalasi selesai.....	22
Gambar 4.9 Menambahkan client baru	22
Gambar 4.10 List file client yang sudah dibuat	23
Gambar 4.11 Command instalasi strongswan.....	23
Gambar 4.12 Membuat struktur direktori	23
Gambar 4.13 Isi file konfigurasi /etc/ipsec.conf	24
Gambar 4.14 Isi file kredensial /etc/ipsec.secrets	24
Gambar 4.15 Generate private key untuk CA	24
Gambar 4.16 Generate private key untuk Server	25
Gambar 4.17 Restart layanan Strongswan	25
Gambar 4.18 Status koneksi IPsec	25
Gambar 4.19 Halaman web download wireguard.....	26
Gambar 4.20 Proses installing aplikasi wireguard.....	26
Gambar 4.21 Tampilan awal aplikasi wireguard.....	27
Gambar 4.22 Pop-up untuk memilih file konfigurasi	27
Gambar 4.23 Tampilan setelah berhasil mengimport file konfigurasi.....	28
Gambar 4.24 Tampilan aplikasi setelah berhasil terkoneksi	28
Gambar 4.25 File certificate.....	29
Gambar 4.26 Proses install file certificate	29
Gambar 4.27 Halaman Network & Internet.....	30
Gambar 4.28 Halaman pengisian konfigurasi.....	31
Gambar 4.29 Halaman setelah berhasil terkoneksi	31
Gambar 4.30 Instalasi paket wireguard.....	32

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.31 Memindahkan file konfigurasi ke /etc/wireguard	32
Gambar 4.32 Command untuk mengaktifkan koneksi.....	32
Gambar 4.33 Command untuk verifikasi koneksi	32
Gambar 4.34 Instalasi strongswan dan plugin	33
Gambar 4.35 Isi file konfigurasi	33
Gambar 4.36 Isi file kredensial	34
Gambar 4.37 Koneksi berhasil.....	34
Gambar 4.38 Scan QR Code wireguard.....	35
Gambar 4.39 Koneksi berhasil.....	35
Gambar 4.40 Mengisi konfigurasi VPN.....	36
Gambar 4.41 Mengimport file certificate.....	37
Gambar 4.42 Status terkoneksi	37
Gambar 4.43 Hasil Pengujian Throughput Windows1	41
Gambar 4.44 Hasil Pengujian Throughput Windows1	42
Gambar 4.45 Hasil Pengujian Throughput Windows2	42
Gambar 4.46 Hasil Pengujian Throughput Windows2	42
Gambar 4.47 Hasil Pengujian Throughput Linux1	43
Gambar 4.48 Hasil Pengujian Throughput Linux1	43
Gambar 4.49 Hasil Pengujian Throughput Linux2.....	44
Gambar 4.50 Hasil Pengujian Throughput Linux2	44
Gambar 4.51 Hasil Pengujian Throughput Android1	44
Gambar 4.52 Hasil Pengujian Throughput Android1	45
Gambar 4.53 Hasil Pengujian Throughput Android2	45
Gambar 4.54 Hasil Pengujian Throughput Android2	46
Gambar 4.55 Hasil Pengujian Delay dan Packet Loss Windows1	46
Gambar 4.56 Hasil Pengujian Delay dan Packet Loss Windows1	46
Gambar 4.57 Hasil Pengujian Delay dan Packet Loss Windows2.....	47
Gambar 4.58 Hasil Pengujian Delay dan Packet Loss Windows2.....	47
Gambar 4.59 Hasil Pengujian Delay dan Packet Loss Linux1	47
Gambar 4.60 Hasil Pengujian Delay dan Packet Loss Linux1	48
Gambar 4.61 Hasil Pengujian Delay dan Packet Loss Linux2	48
Gambar 4.62 Hasil Pengujian Delay dan Packet Loss Linux2	48



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.63 Hasil Pengujian Delay dan Packet Loss Android1	49
Gambar 4.64 Hasil Pengujian Delay dan Packet Loss Android1	49
Gambar 4.65 Hasil Pengujian Delay dan Packet Loss Android2	49
Gambar 4.66 Hasil Pengujian Delay dan Packet Loss Android2	50
Gambar 4.67 Grafik Perbandingan Throughput	51
Gambar 4.68 Grafik Perbandingan Delay	52





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2 Kategori nilai throughput	9
Tabel 2. 3 Kategori nilai delay	10
Tabel 2. 4 Kategori nilai packet loss	10
Tabel 4.1 Spesifikasi Server	14
Tabel 4.2 Spesifikasi Client	14
Tabel 4.3 Pengalamatan IP Client	15
Tabel 4.4 Kategori nilai throughput	38
Tabel 4.5 Kategori nilai delay	39
Tabel 4.6 Kategori nilai packet loss	40
Tabel 4.7 Hasil Rekapitulasi Data Pengujian	50

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital dan meningkatnya kebutuhan akses data secara remote telah mendorong penggunaan Virtual Private Network (VPN) sebagai salah satu solusi utama dalam menjamin keamanan serta privasi transmisi informasi. VPN memungkinkan pengguna membangun koneksi yang aman melalui jaringan publik, melindungi data dari potensi serangan siber, dan mengatasi keterbatasan geografis dalam mengakses sumber daya jaringan (Madhadi et al., 2021).

Menurut (Gunawan et al., 2023), penggunaan VPN, khususnya protokol IPsec, mengalami peningkatan yang pesat sebagai respons terhadap kebutuhan bekerja dari rumah selama pandemi COVID-19. Hal ini diperkuat oleh temuan (Wiyatno et al. 2024) yang menunjukkan bahwa penerapan kebijakan remote work berkorelasi secara langsung dengan lonjakan adopsi VPN di lingkungan korporat. Data di Indonesia, menurut laporan dari We Are Social pada tahun 2022 mencatat bahwa sebanyak 38,9% pengguna internet menggunakan layanan VPN, menjadikan Indonesia sebagai negara dengan tingkat penggunaan VPN tertinggi ketiga di dunia (Hootsuite, 2022). Tingginya penggunaan VPN ini menggambarkan besarnya permintaan atas koneksi aman dan privasi online, menjadi alasan kuat untuk meneliti performa protokol VPN.

Di antara berbagai protokol VPN yang tersedia, WireGuard dan IPsec merupakan dua protokol yang paling banyak digunakan saat ini. WireGuard dikenal sebagai protokol VPN generasi baru dengan arsitektur ringan dan kinerja yang tinggi (Mackey et al., 2020). Sementara itu, IPsec yang terintegrasi dengan protokol jaringan pada lapisan rendah, sering kali digunakan dalam skenario koneksi site-to-site karena keandalannya yang tinggi dalam hal kestabilan koneksi (Ariyadi & Prabowo, 2021). Kendati demikian, implementasi kedua protokol ini pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, dan Android menunjukkan adanya variasi kinerja yang cukup signifikan, khususnya dalam parameter latency (delay), throughput, serta penggunaan sumber daya sistem (Johansson, 2024).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas performa masing-masing protokol secara terpisah. Misalnya, studi yang dilakukan oleh (Rahman et al., 2024) menganalisis kualitas layanan (QoS) dari jaringan L2TP/IPsec dan WireGuard dalam konteks aplikasi VoIP. Sementara itu, penelitian oleh (Mackey et al., 2020) berfokus pada perbandingan efisiensi antara WireGuard dan OpenVPN dalam lingkungan server. Namun demikian, hingga saat ini masih terdapat kekurangan dalam studi yang melakukan analisis secara menyeluruh terhadap performa protokol VPN pada berbagai versi sistem operasi, terutama dalam skenario penggunaan lintas platform.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengukuran parameter *Quality of Service (QoS)* seperti *throughput*, *delay*, dan *packet loss* pada protokol WireGuard dan IPsec?
2. Bagaimana hasil analisis perbandingan kinerja antara protokol WireGuard dan IPsec berdasarkan data pengujian pada masing-masing *platform*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus dan keterarahan penelitian, beberapa batasan masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membandingkan dua protokol VPN, yaitu WireGuard dan IPsec.
2. Platform sistem operasi yang diuji dibatasi pada Windows, Linux, dan Android, di mana masing-masing sistem diuji menggunakan dua *virtual machine* (VM) dengan versi sistem operasi yang berbeda.
3. Parameter kinerja yang dianalisis hanya mencakup *Quality of Service (QoS)*, yang terdiri dari *throughput*, *delay* dan *packet loss*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan penelitian :

1. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan protokol VPN WireGuard dan IPsec pada server.
2. Menganalisis dan membandingkan kinerja WireGuard dan IPsec berdasarkan parameter QoS, yaitu *throughput*, *latency*, dan *packet loss*, pada masing-masing platform sistem operasi.

1.4.2 Manfaat

Penelitian ini memberikan gambaran empiris terkait perbandingan kinerja protokol VPN WireGuard dan IPsec berdasarkan parameter *Quality of Service* (QoS) pada sistem operasi Windows, Linux dan Android, sehingga dapat menjadi acuan dalam memilih protokol VPN yang sesuai dengan kebutuhan dan lingkungan sistem.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan proposal penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua menguraikan tentang landasan-landasan teori dan konsep-konsep terkait dengan sebuah permasalahan pada penelitian ini, serta beberapa penelitian yang relevan terkait dari penelitian-penelitian terdahulu untuk dikaji dalam penelitian ini.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ketiga dalam penelitian ini akan menjabarkan tentang metode penelitian yang akan digunakan, baik berhubungan dengan perancangan penelitian, tahapan-tahapan yang akan ditempuh dalam penelitian, objek dari



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

penelitian, model penelitian, begitu juga teknik pengumpulan dan analisis data, hingga jadwal pelaksanaan.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab keempat menyajikan hasil pengujian dan analisis data, serta pembahasan mengenai temuan-temuan yang diperoleh dari penelitian ini. Hasil yang diperoleh dan implikasinya terhadap bidang yang diteliti.

5. BAB V PENUTUP

Bab kelima berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran untuk penelitian berikutnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Pengukuran parameter *Quality of Service (QoS)* seperti *throughput*, *delay*, dan *packet loss* pada protokol WireGuard dan IPsec berhasil dilakukan menggunakan kombinasi tool iperf3 untuk mengukur *throughput* dan ping untuk mengukur *delay* serta *packet loss*. Proses pengujian dilakukan pada enam platform yang berbeda (Windows 10, Windows 11, Ubuntu 22.04, Ubuntu 24.04, Android 12, dan Android 15) dengan skenario pengiriman data terkontrol. Hasil pengujian menghasilkan data terukur yang dapat diolah untuk menilai kinerja kedua protokol, seperti nilai *throughput* yang ditampilkan dalam Mbps, *delay* dalam milidetik, dan *packet loss* dalam persentase.
2. Analisis perbandingan kinerja menunjukkan bahwa WireGuard lebih unggul dibandingkan IPsec dari sisi *throughput*, sementara IPsec sedikit lebih baik pada parameter *delay*. WireGuard mencatat *throughput* tertinggi di hampir semua platform, misalnya 54,1 Mbps pada Windows 10 dan 60,4 Mbps pada Android 15, sedangkan IPsec pada beberapa platform menunjukkan nilai *throughput* yang lebih rendah, seperti hanya 13,5 Mbps pada Windows 10. Meski demikian, IPsec menunjukkan rata-rata *delay* lebih rendah (contohnya 55 ms pada Windows 11 dibandingkan 94 ms pada WireGuard). Namun, nilai *delay* dari WireGuard tetap berada dalam kategori *Perfect* menurut standar TIPHON. Kedua protokol mencatat *packet loss* 0% di semua pengujian, menunjukkan kestabilan transmisi yang sangat baik.

Dengan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa WireGuard tidak hanya memberikan kecepatan transfer data yang jauh lebih tinggi, tetapi juga mempertahankan kualitas jaringan yang sangat baik, sehingga menjadikannya protokol VPN yang lebih unggul secara keseluruhan dibandingkan IPsec.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.1 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran yang dapat dijadikan masukan untuk penelitian selanjutnya, diantaranya:

1. Pengujian dapat diperluas ke lingkungan jaringan berbeda seperti IPv6, jaringan 5G, atau koneksi dengan tingkat kepadatan lalu lintas yang lebih tinggi untuk menilai performa VPN pada skenario yang lebih kompleks.
2. Perlu dilakukan pengukuran tambahan pada aspek keamanan dan konsumsi sumber daya sistem, sehingga analisis performa tidak hanya mencakup QoS, tetapi juga efisiensi dan tingkat proteksi yang ditawarkan oleh masing-masing protokol.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Madhadi, Y., & Banowosari, D. (2021). *Analisis Penggunaan VPN untuk Keamanan Data Jarak Jauh di Era Digital*. Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer, 6(1), 33–39.
- Haeruddin, H., Wijaya, G., & Khatimah, H. (2023). Sistem Keamanan Work From Anywhere Menggunakan VPN Generasi Lanjut. *JITU : Journal Informatic Technology And Communication*, 7(2), 102–113. <https://ejournal.uby.ac.id/index.php/jitu/article/view/1086>
- Wiyatno, Jose & Kevin, Matthew & Harsono, Steven. (2024). Analysis of the Causes Behind the Increase in VPN Usage in Companies After the COVID-19 Pandemic.
- Rahman, I. K., & Harnaningrum, L. N. (2024). Analisa Quality of Service (QoS) Pada Jaringan L2TP IPsec Dan Wireguard VPN untuk mengamankan VoIP. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 7(1), 10-20.
- Hootsuite. (2022). *Digital 2022: Indonesia*. We Are Social. Available at : <https://datareportal.com/reports/digital-2022-indonesia>
- Mackey, S., Mihov, I., Nosenko, A., Vega, F., & Cheng, Y. (2020, March). A performance comparison of WireGuard and OpenVPN. In *Proceedings of the Tenth ACM Conference on data and application security and privacy* (pp. 162-164).
- Ariyadi, D. R., & Prabowo, H. (2021). *Implementasi Protokol IPsec dalam Pengamanan Jaringan Virtual*. Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, 9(2), 101–108.
- Johansson, L. (2024). *Evaluating VPN Performance on Multi-Platform Clients: A Comparative Study*. *Journal of Network Technology*, 15(1), 45–57.
- Rahman, A. A., & Harnaningrum, R. (2024). *Perbandingan QoS WireGuard dan L2TP/IPsec pada Layanan VoIP Menggunakan Metode Emulasi Jaringan*. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 9(1), 65–73
- Donenfeld, J. A. (2020). *WireGuard: Next Generation Kernel Network Tunnel*. Available at <https://www.wireguard.com>
- Kent, S., & Seo, K. (2025). RFC 4301: Security Architecture for the Internet Protocol. Internet Engineering Task Force. <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc4301>
- Edwards, B. (2022, June 28). *Why is Windows called Windows?* How-To Geek. Available at <https://www.howtogeek.com/807417/why-is-windows-called-windows/>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- StackScale. (2023, February 22). *Linux: From a hobby to a collaborative tech revolution*. Available at <https://www.stackscale.com/blog/linux-hobby-to-revolution/>
- Das, S., John, M., Rathod, G., Gajghate, P., & Dongare, S. (2023). Comprehensive Study on Android Kernel. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 11(4), 282–285. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.50071>
- Sukmana Wibowo, M. H., Al Ayubi, M. D., & Rilvani, E. (2024). Komparasi struktur sistem operasi mobile: Android 11 dan iOS 14. *Jurnal Informasi, Sains dan Teknologi*, 7(2), 136–153. <https://doi.org/10.55606/isaintek.v7i2.265>
- Putri, N. V., Saedudin, R. R., & Kurniawan, M. T. (2022). *Analisis Perbandingan Performansi Jaringan Wireless Menggunakan Software Iperf dan Wireshark di PT Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero)*. *eProceedings of Engineering*.
- Samsumar, L. D., Hidayatulloh, B. A., Zaenudin, Z., & Pitaloca, P. N. D. (2023). *Analysis of the Quality of Cloud Storage Services on Nextcloud and Pydio*. 79 *Technology and Its Utilization*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.56873/jitu.6.1.5015>
- Oktavia, S. T., Priambodo, D. F., Trianto, N., & Purwoko, R. (2023). *Comparative quality of service analysis of VPN protocols on IPv6*. *Jurnal Rekayasa Keamanan Siber*, 5(2), 45–53. Politeknik Siber dan Sandi Negara.
- Zieliński, B. M. (2023). *Assessment of iPerf as a tool for LAN throughput prediction*. *International Journal of Electronics and Telecommunications*, 69(3), 523–528. Available at https://www.researchgate.net/publication/372767552_Assessment_of_iPerf_as_a_tool_for_LAN_throughput_prediction
- Alhari, M. I., & Lubis, M. (2023). *Quality of Service (QoS) WiFi network study case: Telkom University dormitory hall*. In *Proceedings of the 2023 IEEE International Conference on Industry 4.0, Artificial Intelligence, and Communications Technology (IAICT)* (pp. 345–349). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IAICT59002.2023.10205625>
- Nisa, I. S. N., Saputro, R. M., Nugroho, T. F., & Lahitani, A. R. (2024). *Analisis Quality of Service (QoS) Menggunakan Standar Parameter TIPHON pada Jaringan Internet Berbasis Wi-Fi Kampus 1 Unjaya*. *Teknomatika: Jurnal Informatika Dan Komputer*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.30989/teknomatika.v17i1.1307>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Muhammad Daffa Rasyid lahir di Jakarta pada hari selasa tanggal 5 juni 2001. Lulus dari SDS Miranti tahun 2013, lulus SMPN 280 Jakarta pada tahun 2016, dan SMKN 1 Jakarta pada 2019. Saat ini sedang berkesempatan untuk menempuh Pendidikan Diploma IV Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan, Jurusan Teknik Informatika dan

Komputer di Politeknik Negeri Jakarta.

