

SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA JARINGAN VPN
MENGUNAKAN IPSEC DAN WIREGUARD**

***COMPARITION ANALYSIS OF VPN NETWORK
PERFORMANCE USING IPSEC AND WIREGUARD***



Disusun Oleh:

**RAFLIAN BARA AKBAR
19101004**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUTE TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA JARINGAN VPN
MENGUNAKAN IPSEC DAN WIREGUARD**

*COMPARITION ANALYSIS OF VPN NETWORK
PERFORMANCE USING IPSEC AND WIREGUARD*



Disusun Oleh:

**RAFLIAN BARA AKBAR
19101004**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUTE TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA JARINGAN VPN
MENGUNAKAN IPSEC DAN WIREGUARD**

***COMPARITION ANALYSIS OF VPN NETWORK
PERFORMANCE USING IPSEC AND WIREGUARD***

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh:

**Raflian Bara Akbar
19101004**

DOSEN PEMBIMBING

**Bongga Arifwidodo, S.ST., M.T.
Eko Fajar Cahyadi, S.T., M.T., Ph.D**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUTE TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA JARINGAN VPN MENGUNAKAN IPSEC DAN WIREGUARD

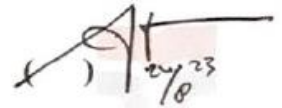
COMPARITION ANALYSIS OF VPN NETWORK PERFORMANCE USING IPSEC AND WIREGUARD

Disusun oleh:
RAFLIAN BARA AKBAR
19101004

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji Pada tanggal 14 Agustus
2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : **Bongga Arifwidodo, S.ST., M.T.**
NIDN. 0603118901



24/8/23

Pembimbing Pendamping : **Eko Fajar Cahyadi, S.T., M.T., Ph.D**
NIDN. 0616098703



Penguji 1 : **Jafaruddin Gusti Amri Ginting, S.T., M.T.**
NIDN. 0620108901



28/8-23

Penguji 2 : **Dadiek Pranindito, S.T., M.T.**
NIDN. 0626108502



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi
Institute Teknologi Telkom Purwokerto

Prasetyo Sulantoro S.T, M.T
NIDN. 0620079201



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **RAFLIAN BARA AKBAR**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA JARINGAN VPN MENGGUNAKAN IPSEC DAN WIREGUARD**” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 4 Agustus 2023

Yang Menyatakan



(Raflian Bara Akbar)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Performa Jaringan VPN Menggunakan IPsec Dan WireGuard**”. Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah S.W.T yang senantiasa memberikan penulis kemudahan, kesempatan, serta kesehatan sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Bapak Imam Budiantoro, Ibu Suyati, Saudari Senja Putri Afida, Fajrina Ridianur dan Sefara Farda serta seluruh keluarga tercinta yang selalu mendukung, memberikan doa, dan semangat kepada penulis.
3. Bapak Alm. Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto Periode 2021-2023.
4. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T., Selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto periode 2023-2024.
5. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
6. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
7. Bapak Bongga Arifwidodo, S.ST., M.T. selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan pada saat penyusunan laporan Tugas Akhir..
8. Bapak Eko Fajar Cahyadi, S.T., M.T., Ph.D selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan pada saat penyusunan laporan Tugas Akhir.

9. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
10. Teman, sahabat yang selalu memberikan dukungan, serta saran kepada penulis baik selama masa kuliah maupun dalam penyusunan Tugas Akhir.
11. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini

Purwokerto, 4 Agustus 2023

(Raflian Bara Akbar)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 TUJUAN	3
1.5 MANFAAT	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB 2 DASAR TEORI.....	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 <i>VIRTUAL PRIVATE NETWORK</i> (VPN).....	9
2.2.1 Fungsi VPN	10
2.2.2 Jenis-jenis VPN	11
2.3 VPN Protokol	13
2.3.1 ENKRIPSI ALGORITMA VPN.....	15
2.4 KEAMANAN JARINGAN.....	15
2.5 TCP DAN UDP.....	16
2.6 PARAMETER QUALITY OF SERVICE	17
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	21
3.1 ALUR PENELITIAN.....	21
3.2 PERSIAPAN PERANGKAT	23

3.2.1 Spesifikasi <i>Hardware</i>	23
3.2.2 Spesifikasi <i>Software</i>	23
3.3 PERANCANGAN TOPOLOGI JARINGAN.....	24
3.4 KONFIGURASI IPSEC	25
3.5 KONFIGURASI WIREGUARD	29
3.6 SKENARIO PENGAMBILAN DATA	32
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	35
4.1 HASIL DAN PEMBAHASAN PROTOKOL IPSEC.....	35
4.1.1 Pengujian <i>Delay</i> Dan <i>Packet Loss</i> Menggunakan Nping	35
4.1.2 Pengujian <i>Throughput</i> Menggunakan Jperf	40
4.1.3 Pengujian <i>Jitter</i> Metode File Transfer Protokol	45
4.2 HASIL DAN PEMBAHASAN PROTOKOL WIREGUARD	46
4.2.1 Pengujian <i>Delay</i> Dan <i>Packet Loss</i> Menggunakan Nping	46
4.2.2 Pengujian <i>Throughput</i> Menggunakan Jperf	51
4.2.3 Pengujian <i>Jitter</i> Metode File Transfer Protokol	55
4.3 ANALISIS GABUNGAN IPSEC DAN WIREGUARD.....	56
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 KESIMPULAN	62
5.2 SARAN	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Kerja VPN [7]	9
Gambar 2.2 <i>Remote Access</i> VPN [11].....	11
Gambar 2.3 <i>Site-to-Site</i> VPN [12]	12
Gambar 2.4 Ilustrasi Kerja IPsec [15]	14
Gambar 2.5 Ilustrasi Kerja WireGuard [18]	14
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	22
Gambar 3.2 Topologi Jaringan IPsec.....	24
Gambar 3.3 Topologi Jaringan WireGuard.....	25
Gambar 3.4 Penambahan <i>Interface</i> WireGuard.....	26
Gambar 3.5 Penambahan <i>IP Address</i>	27
Gambar 3.6 Penambahan <i>Peers</i>	27
Gambar 3.7 <i>Static Routing</i>	28
Gambar 3.8 Penambahan <i>Filter Rules</i>	28
Gambar 3.9 Penambahan <i>Filter Rules</i>	29
Gambar 3.10 Konfigurasi <i>Interface</i> Pada Mikrotik	30
Gambar 3.11 <i>Setting IP Adress Interface</i> Pada R1.....	30
Gambar 3.12 Konfigurasi <i>Peers</i> Pada R1	31
Gambar 3.13 <i>Static Route</i> Pada R1.....	32
Gambar 3.14 Mekanisme Penggunaan Aplikasi Nping.....	33
Gambar 3.15 Mekanisme Penggunaan Aplikasi Jperf	33
Gambar 3.16 Mekanisme Penggunaan Aplikasi FileZilla.....	34
Gambar 4.1 Grafik <i>Latency Interval</i> 150ms	36
Gambar 4.2 Grafik <i>Packet Loss Interval</i> 150ms	36
Gambar 4.3 Grafik <i>Latency Interval</i> 50ms	37
Gambar 4.4 Grafik <i>Packet Loss Interval</i> 50ms	38
Gambar 4.5 Grafik <i>Latency Interval</i> 1ms	38
Gambar 4.6 Grafik <i>Packet Loss Interval</i> 1ms	39
Gambar 4.7 Grafik <i>Latency Interval</i> 0,5ms	40
Gambar 4.8 Grafik <i>Packet Loss Interval</i> 0,5ms	40

Gambar 4.9 Hasil Grafik Pengujian Parallel 1	41
Gambar 4.10 Hasil Grafik Pengujian Parallel Connection 5.....	43
Gambar 4.11 Grafik Hasil Pnegujian Parallel Connection 10.....	44
Gambar 4.12 <i>Screenshot Excel Capture Wireshark</i>	45
Gambar 4.13 Hasil Grafik <i>Latency Interval</i> 150ms	46
Gambar 4.14 Hasil Grafik <i>Packet Loss Interval</i> 150ms	47
Gambar 4.15 Hasil Grafik <i>Latency Interval</i> 50ms	48
Gambar 4.16 Hasil Grafik <i>Packet Loss Interval</i> 50ms	48
Gambar 4.17 Hasil Grafik <i>Latency Interval</i> 1ms	49
Gambar 4.18 Hasil Grafik <i>Packet Loss Interval</i> 1ms	49
Gambar 4.19 Hasil Grafik <i>Latency Interval</i> 0,5ms	50
Gambar 4.20 Hasil Grafik <i>Packet Loss Interval</i> 0,5ms	51
Gambar 4.21 Grafik Hasil Pengujian Parallel Connection 1.....	52
Gambar 4.22 Grafik Hasil Pengujian Parallel Connection 5.....	53
Gambar 4.23 Grafik Hasil Pengujian Parallel Connection 10.....	54
Gambar 4.24 Grafik Hasil Terhadap Interval Kedua VPN.....	56
Gambar 4.25 Grafik Hasil Terhadap Packet Size Kedua VPN.....	57
Gambar 4.26 Grafik Perbandingan <i>Packet Loss</i> Terhadap Interval	58
Gambar 4.27 Grafik Perbandingan <i>Packet Loss</i> Terhadap Packet Size.....	59
Gambar 4.28 Grafik Perbandingan <i>Throughput</i> Terhadap Kedua VPN.....	59
Gambar 4.29 Grafik Perbandingan <i>Jitter</i> Terhadap Kedua VPN	60
Gambar 4.30 Hasil <i>sniffing</i> Pada FTP	61
Gambar 4.31 Hasil <i>sniffing</i> FTP Menggunakan SSH.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2.2 Standar TIPHON QoS [30]	18
Tabel 2.3 Kategori <i>Delay</i> [30].....	18
Tabel 2.4 Kategori <i>Packet Loss</i> [30]	19
Tabel 2.5 Kategori <i>Throughput</i> [32]	19
Tabel 2.6 Kategori <i>Jitter</i> [30]	20
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Hardware</i>	23
Tabel 3.2 <i>Software</i> yang Digunakan	23
Tabel 3.3 Pengalamatan IP Address	25
Tabel 3.4 Skenario Pengujian	33
Tabel 3.5 Skenario Pengujian	34
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Parallel Connection 1.....	41
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Parallel Connection 5.....	42
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Parallel 10	43
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Parallel 1	51
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Parallel 5	52
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Parallel 10	54
Tabel 4.7 <i>Screenshot Excel Capture Wireshark</i>	55
Tabel 4.8 <i>Latency</i> Terhadap Interval Kedua VPN.....	56
Tabel 4.9 <i>Latency</i> Terhadap Packet Size Kedua VPN	57
Tabel 4.10 Perbandingan <i>Packet Loss</i> Terhadap Interval Kedua VPN.....	58
Tabel 4.11 Perbandingan <i>Packet Loss</i> Terhadap Packet Size.....	58
Tabel 4.12 Perbandingan <i>Throughput</i> Terhadap Kedua VPN	59
Tabel 4.14 Perbandingan <i>Jitter</i> Terhadap Kedua VPN.....	60