

PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL *VIRTUAL PRIVATE NETWORK* UNTUK PENERAPAN *VIRTUAL PRIVATE NETWORK* PADA SMK TRAVINA PRIMA

SKRIPSI

Oleh :

AHMAD MUJAHID KAMILUDIN

201310225083



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

2019

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Perbandingan Kinerja Protokol *Virtual Private Network* Untuk Penerapan *Virtual Private Network* Pada SMK Travina Prima

Nama Mahasiswa : Ahmad Mujahid Kamiludin

Nomor Pokok Mahasiswa : 201310225083

Program Studi/Fakultas : Teknik Informatika/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 29 Januari 2019



Pembimbing I

Pembimbing II

Rakhmat Purjomo, S.Pd., S.Kom., M. Kom

NIDN 0322108201

Sugiyatno, S.Kom., M.Kom

NIDN 0313077206

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perbandingan Kinerja Protokol *Virtual Private Network* Untuk Penerapan *Virtual Private Network* Pada SMK Travina Prima
Nama Mahasiswa : Ahmad Mujahid Kamiludin
Nomor Pokok Mahasiswa : 201310225083
Program Studi/Fakultas : Teknik Informatika / Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 29 Januari 2019

Bekasi, 29 Januari 2019

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Sugiyatno, S.Kom., M.Kom
NIDN 0313077206

Penguji I : Dr. Bayu Tenoyo, S.Kom., M.Kom
NIDN 0307077206

Penguji II : Rahmat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M.Kom
NIDN 0322108201

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Informatika

Sugiyatno, S.Kom., M.Kom

NIDN 0313077206

Dekan

Fakultas Teknik

Ismaniah, S.Si., M.M

NIDN 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul Perbandingan Kinerja Protokol Virtual Private Network Untuk Penerapan Virtual Private Network Pada SMK Travina Prima ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberi izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 29 Januari 2019

Yang membuat pernyataan,



Ahmad Mujahid Kamiludin

201310225083

ABSTRAK

Ahmad Mujahid Kamiludin. 201310225083. Perbandingan Kinerja Protokol *Virtual Private Network* Untuk Penerapan *Virtual Prprivate Network* Pada SMK Travina Prima.

SMK Travina Prima merupakan salah satu penyelenggara pendidikan yang menggunakan komputer sebagai media pembelajaran, sistem UBK (Ujian Berbasis Komputer) merupakan salah satu media pembelajaran yang terpusat di komputer *server* yang dikendalikan langsung oleh administrator melalui jaringan komputer lokal sehingga dalam mengakses *server* administrator harus berada di area jaringan LAN (*Local area network*). Diperlukan solusi yang tepat dalam mengakses *server* agar lebih cepat, mudah, dan aman.

VPN (*Virtual Private Network*) merupakan sebuah teknologi komunikasi yang memungkinkan jaringan komputer lokal terkoneksi dengan jaringan komputer lokal lainnya melalui jaringan publik. Pada VPN terdapat beberapa protokol yang dapat digunakan, antara lain PPTP, L2TP, SSTP dan OpenVPN. Pada penelitian ini akan membandingkan kinerja VPN dengan protokol PPTP, L2TP, SSTP dan OpenVPN menggunakan parameter *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet loss* untuk penerapan pada SMK Travina Prima dengan protokol VPN yang mempunyai kinerja lebih baik.

Dengan adanya VPN pada jaringan komputer SMK Travina Prima diharapkan dapat menjadi solusi dalam mengakses *server* dan terhubung ke jaringan komputer lokal sehingga jarak bukan lagi penghalang.

Kata kunci: *Server*, LAN, VPN, Perbandingan

ABSTRACT

Ahmad Mujahid Kamiludin. 201310225083. Comparison Performance Virtual Private Network Protocol For Implementation of Virtual Private Network In SMK Travina Prima.

SMK Travina Prima is one of education organizer that uses computer as learning media using UBK (Ujian Berbasis Komputer) system which is centered on server computer which is directly controlled by administrator through local computer network so that in accessing server administrator must be in LAN (Local area network). The right solution is needed to access the server to make it faster, easier and safer.

VPN (Virtual Private Network) is a communication technology that enables local computer network connected to other local computer network through public network. In the VPN there are several protocols that can be used, including PPTP, L2TP, SSTP and OpenVPN. This research will compare VPN performance with PPTP, L2TP, SSTP and OpenVPN protocol using throughput, delay, jitter and packet loss parameters for application of SMK Travina Prima with VPN protocol which has better performance.

With the VPN on the computer network SMK Travina Prima is expected to be a solution in accessing the server and connected to the local computer network so that distance is no longer a barrier.

Keywords: Server, LAN, VPN, Comparison

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Mujahid Kamiludin

NPM : 201310225083

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Perbandingan Kinerja Protokol *Virtual Private Network* Untuk Penerapan *Virtual Private Network* Pada SMK Travina Prima”.

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak yang bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, menglih media/formatkan, mengelolanya, dalam bentuk data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan / mempublikasikannya di *internet* atau media lain untuk kepentingan akademis tanpaperlu permintaan ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Tanggal : 29 Januari 2019

Yang Menyatakan,



Ahmad Mujahid Kamiludin

NPM : 201310225083

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Perbandingan Kinerja Protokol *Virtual Private Network* Untuk Penerapan *Virtual Private Network* Pada SMK Travina Prima**" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1) Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan, akan tetapi semoga segala usaha yang telah dilakukan dapat bermanfaat bagi semua, sebagai ilmu yang bermanfaat dan barokah.

Penulis juga menyadari bahwa selama berlangsungnya penelitian, penyusunan sampai pada tahap penyelesaian skripsi ini tak lepas dari dukungan serta bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu teriring do'a dan ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Orang tua serta saudara-saudaraku tercinta yang telah memberikan nasihat, do'a, dan dukungan moril maupun materil untuk penulis dalam menuntut ilmu, sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Ibu Ismaniah, S.Si., M.M., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Kampus Bekasi.
3. Bapak Dr. Bayu Tenoyo, S.Kom., M.Kom selaku Kaprodi Informatika Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Kampus Bekasi.
4. Bapak Rakhmat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M. Kom dan Bapak Sugiyatno, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak arahan, masukan, serta motivasi dalam membimbing penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Segenap dosen Fakultas Teknik Informatika atas segala ilmu dan bimbingannya.
6. Seluruh staf dan guru di SMK Travina Prima yang mengizinkan dan membantu penulis untuk melakukan penelitian.

7. Teman-teman Fakultas Teknik angkatan 2013, dan semua angkatan.
8. Serta semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu dan tidak mengurangi rasa hormat penulis sedikitpun.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah khasanah ilmu pengetahuan. Aamiin yaa robbal 'alamiin.

Bekasi, 29 Januari 2019

Penulis



Ahmad Mujahid Kamiludin

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Tempat Dan Waktu Penelitian	6
1.8 Metode Penelitian.....	6
1.9 Metode Pengembangan Sistem	7
1.10 Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Tinjauan Pustaka	9

2.2	Jaringan Komputer.....	10
2.2.1	Berdasarkan area	11
2.2.2	Berdasarkan media penghantar	12
2.2.3	Berdasarkan pola pengoperasian	13
2.3	Topologi Jaringan.....	13
2.4	Perangkat Jaringan Komputer	18
2.5	Protokol Komunikasi	19
2.5.1	Model TCP/IP	20
2.5.2	Model OSI.....	22
2.6	IP Address	24
2.6.1	IP address kelas A	24
2.6.2	IP address kelas B.....	25
2.6.3	IP address kelas C	25
2.6.4	IP address kelas D	26
2.6.5	IP address kelas E	26
2.7	Mikrotik	26
2.7.1	Mikrotik routerOS	27
2.7.2	Mikrotik routerboard	28
2.7.3	Sistem level lisensi mikrotik	30
2.8	<i>Virtual Private Network</i>	31
2.8.1	PPTP	34
2.8.2	IPSec	35
2.8.3	VPN berbasis SSL	36
2.8.4	OpenVPN.....	37
2.9	<i>Quality Of Service</i>	37
2.9.1	Throughput.....	38

2.9.2 Delay.....	38
2.9.3 Jitter	39
2.9.4 Packet loss	40
2.10 Metode NDLC.....	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	45
3.1 Obyek Penelitian	45
3.1.1 Profil SMK Travina Prima.....	45
3.2 Kerangka Penelitian.....	47
3.3 Analisis Sitem Berjalan.....	49
3.4 Permasalahan.....	51
3.5 Analisis Usulan Sistem	51
3.6 Analisis Kebutuhan sistem.....	53
BAB IV PERANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI.....	54
4.1 Perancangan	54
4.2 Simulasi.....	56
4.2.1 Simulasi VPN PPTP	60
4.2.2 Simulasi VPN L2TP	62
4.2.3 Simulasi VPN SSTP	64
4.2.4 Simulasi OpenVPN.....	67
4.3 Implementasi	72
4.3.1 Perbandingan kinerja protokol VPN.....	72
4.3.1.1 VPN PPTP	73
4.3.1.2 VPN L2TP	88
4.3.1.3 VPN SSTP	103
4.3.1.4 OpenVPN.....	117
4.3.2 Penerapan VPN	135

4.4	Monitoring.....	141
4.5	Management.....	143
BAB V PENUTUP		144
5.1	Kesimpulan.....	144
5.2	Saran	145

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Table 2.1. Referensi Penelitian Sebelumnya.....	9
Table 2.2. Jaringan Komputer Berdasarkan Area.....	12
Table 2.3. Model OSI.....	22
Table 2.4. Standar QOS	38
Table 2.5. Kategori Nilai <i>Delay</i>	39
Table 2.6. Kategori Nilai <i>Jitter</i>	39
Table 2.7. Kategori Nilai <i>Packet Loss</i>	40
Tabel 3.1. Perangkat Jaringan Komputer SMK Travina Prima	50
Tabel 3.2. Pengalamatan Jaringan Komputer SMK Travina Prima	50
Tabel 4.1. <i>File Upload</i> dan <i>Download</i>	54
Tabel 4.2. Perancangan <i>Local Address</i> dan <i>Remote Address</i> VPN	55
Tabel 4.3. Hasil <i>Monitoring Upload File</i> menggunakan VPN PPTP.....	74
Tabel 4.4. <i>Upload Rate</i> VPN PPTP.....	80
Tabel 4.5. Hasil <i>Monitoring Download File</i> menggunakan VPN PPTP	82
Tabel 4.6. <i>Download Rate</i> VPN PPTP	88
Tabel 4.7. Hasil <i>Monitoring Upload File</i> menggunakan VPN L2TP.....	89
Tabel 4.8. <i>Upload Rate</i> VPN L2TP	95
Tabel 4.9. Hasil <i>Monitoring Download File</i> menggunakan VPN L2TP	97
Tabel 4.10. <i>Download Rate</i> VPN L2TP	102
Tabel 4.11. Hasil <i>Monitoring Upload File</i> menggunakan VPN SSTP.....	104
Tabel 4.12. <i>Upload Rate</i> VPN SSTP.....	110
Tabel 4.13. Hasil <i>Monitoring Download File</i> menggunakan VPN SSTP	111
Tabel 4.14. <i>Download Rate</i> VPN SSTP	117
Tabel 4.15. Hasil <i>Monitoring Upload File</i> menggunakan OpenVPN.....	119
Tabel 4.16. <i>Upload Rate</i> OpenVPN	125
Tabel 4.17. Hasil <i>Monitoring Download File</i> menggunakan OpenVPN.....	126
Tabel 4.18. <i>Download Rate</i> OpenVPN.....	132
Tabel 4.19. Hasil Perbandingan Proktokol VPN dalam <i>Upload File</i>	133

Tabel 4.20. Hasil pengukuran *upload file* berdasarkan standarisasi TIPHON.... 133

Tabel 4.21. Hasil Perbandingan Proktokol VPN dalam *Download File* 134

Tabel 4.22. Hasil pengukuran *download file* berdasarkan standarisasi TIPHON134



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Topologi Bus	14
Gambar 2.2 Topologi Ring.....	15
Gambar 2.3 Topologi Star.....	16
Gambar 2.4 Topologi Tree.....	17
Gambar 2.5 Topologi mesh.....	18
Gambar 2.6 Referensi Model TCP/IP.....	20
Gambar 2.7 Format IP Kelas A.....	24
Gambar 2.8 Format IP Kelas B.....	25
Gambar 2.9 Format IP Kelas C.....	25
Gambar 2.10 Logo Mikrotik “Routing The World”.....	26
Gambar 2.11 Tampilan sistem operasi RouterOS.....	27
Gambar 2.12 Routerboard.....	28
Gambar 2.13 Analogi VPN.....	31
Gambar 2.14 Analogi <i>Tunnel</i> VPN.....	32
Gambar 2.15 <i>Network Development Life Cycle</i>	41
Gambar 3.1 Struktur Organisasi SMK Travina Prima.....	46
Gambar 3.2 Kerangka Penelitian.....	48
Gambar 3.3 Topologi Jaringan Komputer SMK Travina Prima.....	49
Gambar 3.4 Skema entry data lokal.....	51
Gambar 3.5 Topologi jaringan VPN.....	52
Gambar 3.6 Skema entry data menggunakan VPN.....	53
Gambar 4.1 Skenario <i>Upload</i> dan <i>Download</i> data dengan VPN.....	55
Gambar 4.2 Perancangan Jaringan VPN di SMK Travina Prima.....	56
Gambar 4.3 Instalasi RouterOS dengan Qemu.....	57
Gambar 4.4 Instalasi RouterOS.....	58
Gambar 4.5 Instalasi Microsoft <i>km-test</i> loopback.....	58
Gambar 4.6 Topologi Jaringan VPN di GNS3.....	59
Gambar 4.7 Konfigurasi VPN PPTP.....	60

Gambar 4.8 Membuat koneksi VPN <i>client</i>	61
Gambar 4.9 Mengatur koneksi baru jaringan VPN	61
Gambar 4.10 <i>Sign in</i> Koneksi VPN	62
Gambar 4.11 VPN PPTP yang Aktif	62
Gambar 4.12 Konfigurasi VPN L2TP	63
Gambar 4.13 Konfigurasi IPSEC VPN L2TP <i>Client</i>	63
Gambar 4.14 VPN L2TP yang Aktif	64
Gambar 4.15 Konfigurasi Sertifikat SSTP	64
Gambar 4.16 Konfigurasi Mengaktifkan VPN SSTP	65
Gambar 4.17 Akses <i>Router</i> Mikrotik dengan FTP	66
Gambar 4.18 Instalasi Sertifikat VPN SSTP <i>Client</i>	66
Gambar 4.19 VPN SSTP yang Aktif	67
Gambar 4.20 Konfigurasi sertifikat OpenVPN	67
Gambar 4.21 Konfigurasi VPN OpenVPN	68
Gambar 4.22 Script <i>client</i> OpenVPN	69
Gambar 4.23 Script <i>secret password</i> dan <i>user name</i> OpenVPN.....	69
Gambar 4.24 Instalasi OpenVPN <i>client</i>	70
Gambar 4.25 Mengakses <i>router</i> Mikrotik dengan FTP	70
Gambar 4.26 Direktori OpenVPN	71
Gambar 4.27 Tampilan <i>sign in</i> OpenVPN <i>client</i>	71
Gambar 4.28 Koneksi OpenVPN <i>client</i>	72
Gambar 4.29 <i>Upload File</i> dengan VPN PPTP	73
Gambar 4.30 <i>Monitoring Wireshark Upload File</i> dengan VPN PPTP	74
Gambar 4.31 <i>Download File</i> dengan VPN PPTP	81
Gambar 4.32 <i>Monitoring Wireshark Download File</i> dengan VPN PPTP	81
Gambar 4.33 <i>Upload File</i> dengan VPN L2TP	88
Gambar 4.34 <i>Monitoring Wireshark Upload File</i> dengan VPN L2TP	89
Gambar 4.35 <i>Download File</i> dengan VPN L2TP	96
Gambar 4.36 <i>Monitoring Wireshark Download File</i> dengan VPN L2TP	96
Gambar 4.37 <i>Upload File</i> dengan VPN SSTP	103
Gambar 4.38 <i>Monitoring Wireshark Upload File</i> dengan VPN SSTP	103
Gambar 4.39 <i>Download File</i> dengan VPN SSTP	110

Gambar 4.40 <i>Monitoring Wireshark Download File</i> dengan VPN SSTP.....	111
Gambar 4.41 <i>Upload File</i> dengan OpenVPN	118
Gambar 4.42 <i>Monitoring Wireshark Upload File</i> dengan OpenVPN.....	118
Gambar 4.43 <i>Download File</i> dengan OpenVPN.....	125
Gambar 4.44 <i>Monitoring Wireshark Download File</i> dengan OpenVPN	126
Gambar 4.45 Grafik perbandingan upload <i>file</i> protokol VPN	133
Gambar 4.46 Hasil perbandingan download <i>file</i> proktokol VPN.....	134
Gambar 4.47 Konfigurasi <i>Certificate</i>	136
Gambar 4.48 Konfigurasi IP Pool	137
Gambar 4.49 Konfigurasi <i>profile</i> VPN SSTP	137
Gambar 4.50 Konfigurasi <i>secret</i>	138
Gambar 4.51 Konfigurasi <i>interface</i> VPN SSTP.....	138
Gambar 4.52 Instaasil <i>Certificate Authority</i>	139
Gambar 4.53 Membuat kokoneksi VPN <i>client</i>	139
Gambar 4.54 Mengatur koneksi baru jaringan VPN	140
Gambar 4.55 Autentikasi <i>user name</i> dan <i>password</i>	140
Gambar 4.56 VPN SSTP Aktif.....	141
Gambar 4.57 Hardware di SMK Travina Prima.....	142
Gambar 4.58 <i>Monitoring Packet</i> dengan <i>Wireshark</i>	142

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keterangan Riset

Lampiran 2: Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 3: Kartu Bimbingan Skripsi

