

**PENERAPAN *VIRTUAL PRIVATE NETWORK*
(VPN) *REMOTE ACCESS* MENGGUNAKAN *LAYER 2*
TUNNEL PROTOCOL (L2TP) PADA MIKROTIK
*ROUTERBOARD***

(Studi Kasus UPT Komputer Universitas Cenderawasih)

SKRIPSI



OLEH

**SEMPRIO SIHOTANG
NIM. 20180511074026**

**PROGRAM STUDI SITEM INFORMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS CENDERAWASIH
JAYAPURA
2022**

MOTTO

“Ora et Labora”

Segala peristiwa baik atau buruk dapat dipakai Tuhan untuk membentuk karakter
dan mendewasakan kita.
(ekatolik)

“Every accomplishment starts with decision to try”
(John F. Kennedy)

“Bersukacitalah senantiasa. Tetaplah berdoa. Mengucap syukurlah dalam segala
hal, sebab itulah yang dikehendaki Allah di dalam Kristus Yesus bagi kamu”
(1 Tesalonika 5: 15)

**PENERAPAN *VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN)*
REMOTE ACCESS MENGGUNAKAN *LAYER 2*
TUNNEL PROTOCOL (L2TP) PADA MIKROTIK
ROUTERBOARD
(Studi Kasus UPT Komputer Universitas Cenderawasih)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Komputer Program Studi Sistem Informasi**



**OLEH
SEMPRIO SIHOTANG
NIM. 20180511074026**

**PROGRAM STUDI SITEM INFORMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS CENDERAWASIH
JAYAPURA
2022**

ABSTRAK

Sihotang, Semprio. 2022. **Penerapan *Virtual Private Network (VPN) Remote Access Menggunakan Layer 2 Tunnel Protocol (L2TP) Pada Mikrotik RouterBoard***. Skripsi Program Studi Sistem Informasi, Universitas Cenderawasih, Jayapura.

Di era digital ini, jaringan internet sangat dibutuhkan dan berperan penting dalam kehidupan manusia. Internet menjadi salah satu sarana yang digunakan oleh berbagai perusahaan dan instansi untuk memenuhi kebutuhan perusahaan dan instansi. Meskipun internet menawarkan berbagai kemudahan dan efisiensi, tetapi ada masalah yang tidak dapat disangkal dengan Internet. permasalahan yang sering terjadi adalah internet yang tidak mempunyai dukungan baik terhadap keamanan. Seperti saat melakukan aktivitas komunikasi data melalui jaringan internet yang sifatnya terbuka dan dapat diakses oleh banyak orang, sehingga ada juga orang yang tidak bertanggung jawab melakukan aksi peretasan untuk keuntungan pribadi atau golongan tertentu melalui internet. Pada UPT Komputer Universitas Cenderawasih belum memiliki jaringan VPN yang dapat diakses oleh pegawai/staf UPT Komputer UNCEN, sehingga masih ditemukan kendala-kendala untuk memenuhi kebutuhan internal dalam melakukan proses mengirim dan menerima data dengan aman melalui internet. Untuk mengamankan aktivitas komunikasi data, teknologi VPN dengan protokol L2TP dapat menjadi salah satu solusi yang dapat diterapkan menggunakan mikrotik routerboard untuk mengakses jaringan lokal dari luar melalui internet dengan aman. Melalui VPN, pengguna dapat mengakses sumber daya yang berada dalam jaringan lokal, mendapatkan hak dan pengaturan yang sama seperti secara fisik berada di tempat dimana jaringan lokal itu berada.

Kata Kunci: Jaringan, Internet, VPN, L2TP, Router Mikrotik

ABSTRACT

Sihotang, Semprio. 2022. **Implementation of Virtual Private Network (VPN) Remote Access using Layer 2 Tunnel Protocol (L2TP) on Mikrotik RouterBoard**. Thesis of Information Systems Study Program, Cenderawasih University, Jayapura.

In this digital age, the Internet is necessary and plays an important role in people's lives. Internet has become one of the means used by many companies and agencies to meet the needs of companies and agencies. Although the internet offers a variety of conveniences and benefits, there are undeniably problems with the internet. The common problem is that the Internet is not well supported with security. As when carrying out data communication activities through the Internet which is open and accessible to many people, there are also people who are not responsible for hacking certain individuals or groups through the Internet. At Computer UPT, Cenderawasih University does not have a VPN network that can be accessed by UNCEN Computer UPT employees, so there are still obstacles in meeting internal needs in the process of sending and receiving data securely over the Internet. To ensure the security of data communication activities, VPN technology with L2TP protocol can be a solution that can be applied by using proxy routing map for secure access to local networks. from the outside via the Internet. Thanks to a VPN, users can access resources located on the local network, having the same permissions and settings as they do on the local network.

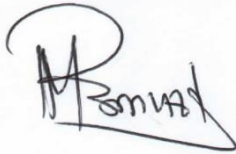
Keywords: Network, Internet, VPN, L2TP, Mikrotik Router

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul: **PENERAPAN *VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN)* *REMOTE ACCESS* MENGGUNAKAN *LAYER 2 TUNNEL PROTOCOL (L2TP)* PADA *MIKROTIK ROUTERBOARD*** oleh Semprio Sihotang telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

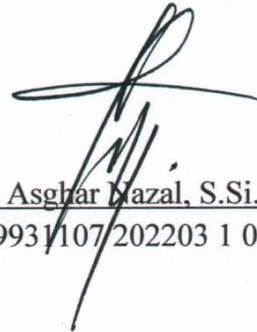
Jayapura, 15 Oktober 2022

PEMBIMBING I



Remuz M. B. Kmurawak, ST., MT.
NIP. 19840908 200812 1 003

PEMBIMBING II

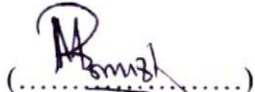


Muhammad Asghar Nazal, S.Si., M.Cs.
NIP. 19931107202203 1 006

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **PENERAPAN *VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN)* *REMOTE ACCESS* MENGGUNAKAN *LAYER 2 TUNNEL PROTOCOL (L2TP)* PADA MIKROTIK *ROUTERBOARD*** oleh Semprio Sihotang telah dipertahankan di depan dewan penguji pada hari Sabtu, 15 Oktober 2022.

Dewan penguji:

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1. Supiyanto, S.Si., M.Kom. NIP. 19760906 200212 1 003	Ketua	
2. Agung Dwi Saputro, S.Kom., M.Kom. NIP. 19900323 201903 1 022	Sekretaris	
3. Dr. Mingsep R. Sampebua, ST., MT. NIP. 19750922 201404 1 001	Anggota	
4. Remuz M. B. Kmurawak, ST., MT. NIP. 19840908 200812 1 003	Anggota	
5. Muhammad Asghar Nazal, S.Si., M.Cs. NIP. 19931107 202203 1006	Anggota	

Mengesahkan,

Dekan Fakultas MIPA


Dr. Dirk Y.P. Runtuboi, M.Kes.
NIP. 19760123 200112 1 003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Informasi


Supiyanto, S.Si., M.Kom.
NIP. 19760906 200212 1 003

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi S1 FMIPA Uncen yang tidak dipublikasikan, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Cenderawasih dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis, dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah seizin Rektor Universitas Cenderawasih.

Perpustakaan yang meminjam skripsi ini untuk keperluan anggotanya harus mengisi nama dan tanda tangan peminjam dan tanggal pinjam.

PERNYATAAN PENULISAN SKRIPSI

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini hasil karya sendiri yang belum pernah dipublikasi pada perguruan tinggi atau lembaga manapun.

Jayapura, 15 Oktober 2022



Semprio Sihotang

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Allah yang Maha Kuasa atas berkat dan kasihnya karunia-Nya sehingga penulis dapat diberikan kesempatan untuk bisa menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul: "*PENERAPAN VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN) REMOTE ACCESS MENGGUNAKAN LAYER 2 TUNNEL PROTOCOL (L2TP) PADA MIKROTIK ROUTERBOARD*".

Adapun maksud dan tujuan dari pembuatan skripsi ini yaitu untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam jenjang perkuliahan Strata 1 (satu) Program Studi Sistem Informasi Universitas Cendrawasih. Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak menemui berbagai hambatan dan rintangan, tetapi berkat bimbingan, dukungan, nasihat dan saran dari semua pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan pembuatan proposal skripsi ini.

Jika di dalam skripsi ini terdapat kesalahan atau kekurangan pada penulisan atau penyusunannya, penulis meminta maaf yang sebesar-besarnya. Penulis juga menerima kritik dan saran yang membangun agar kedepannya bisa lebih baik lagi.

Jayapura, 15 Oktober 2022



Semprio Sihotang

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus yang telah melimpahkan berkat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dalam bentuk skripsi dengan judul "*PENERAPAN VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN) REMOTE ACCESS MENGGUNAKAN LAYER 2 TUNNEL PROTOCOL (L2TP) PADA MIKROTIK ROUTERBOARD*" telah selesai dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi, Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih.

Dalam Penyusunan Skripsi penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Apolo Safanpo, ST., MT. Selaku Rektor Universitas Cenderawasih Jayapura.
2. Dr. Dirk Y. P. Runtuboi, M.Kes. Selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Cenderawasih Jayapura.
3. Supiyanto, S.Si., M.Kom. Selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi, Ketua Program Studi.
4. Remuz M. B. Kmurawak, ST., MT. Selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan dan nasihat yang sangat bermanfaat kepada penulis.
5. Muhammad Asghar Nazal, S.Si., M.Cs. Selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan dan nasihat yang sangat bermanfaat kepada penulis.
6. Seluruh Dosen dan staff Program Studi Sistem Informasi yang telah memberikan kritikan, masukan dan saran yang sangat membangun.
7. Khususnya kepada kedua orang tua yang telah memberikan doa restu serta dukungan moral dan materil sehingga proses penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

8. Kakak di rumah yang telah memberikan dukungan serta kritikan yang membangun untuk menyelesaikan penulisan skripsi.
9. Bapak Ikhlas Bahar sebagai Konsultan IT di Bidang TIK PB PON 2022 yang telah berbagi ilmu dan pengalaman baru saat PKL, serta membantu memfasilitasi penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi.
10. Bapak Anggara Nugroho sebagai Asisten Konsultan IT di Bidang TIK PB PON 2022 yang telah berbagi ilmu dan mengajarkan banyak hal terkait dunia jaringan kepada penulis.
11. Bapak John E. Samori, SE. MM. sebagai ketua UPT Komputer Universitas Cenderawasih yang telah membantu dan memberikan saran serta motivasi yang sangat membangun.
12. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Sistem Informasi khususnya.
13. Semua pihak yang telah membantu dan yang tidak dapat disebutkan.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi saya sendiri dan para pembaca pada umumnya, untuk menambah ilmu pengetahuan dan wawasan.

Jayapura, 15 Oktober 2022



Semprio Sihotang

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK.....	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	vi
PERNYATAAN PENULISAN SKRIPSI	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Jaringan Komputer	6
2.2 Topologi Jaringan.....	8
2.3 IP Address.....	12
2.4 OSI Layer	13
2.5 TCP/IP	14
2.6 UDP	15
2.7 Subnetting	15
2.8 VPN (<i>Virtual Private Network</i>).....	15
2.9 Enkripsi VPN	23
2.10 Perangkat Jaringan	26
2.11 WireShark.....	31
2.12 Winbox.....	31

BAB III METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Lokasi Penelitian	33
3.2 Prosedur Penelitian	33
3.3 Teknik Pengujian Jaringan	35
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN	36
4.1 Analisis Sistem Berjalan	36
4.2 Analisis Kebutuhan	36
4.3 Analisis Topologi Jaringan Komputer	38
4.4 Rancangan Sistem Usulan	38
4.5 Perancangan Sistem.....	38
4.6 Pengalamatan IP	41
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	42
5.1 Hasil Penelitian.....	42
5.2 Konfigurasi Jaringan	42
5.3 Pengujian Jaringan	50
5.4 Hasil Pengujian.....	60
BAB VI PENUTUP.....	62
6.1 Kesimpulan.....	62
6.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 LAN (<i>Local Area Network</i>)	6
Gambar 2.2 MAN (<i>Metropolitan Area Network</i>)	7
Gambar 2.3 WAN (<i>Wide Area Network</i>)	8
Gambar 2.4 Topologi <i>Bus</i>	9
Gambar 2.5 Topologi <i>Ring</i>	10
Gambar 2.6 Topologi <i>Star</i>	11
Gambar 2.7 Topologi <i>Mesh</i>	11
Gambar 2.8 <i>IP Address</i>	13
Gambar 2.9 Koneksi Internet Tanpa VPN	17
Gambar 2.10 <i>Server VPN</i>	17
Gambar 2.11 Proses Koneksi dari Klien ke <i>Server VPN</i>	18
Gambar 2.12 <i>Tunneling VPN</i> terhubung	18
Gambar 2.13 <i>Remote access VPN</i>	20
Gambar 2.14 <i>Site to site VPN</i>	21
Gambar 2.15 <i>Switch</i>	27
Gambar 2.16 <i>Router Mikrotik (RB750Gr3)</i>	28
Gambar 2.17 Tampilan Mikrotik <i>Router OS</i>	28
Gambar 2.18 Kabel <i>Unshielded Twisted Pair</i>	30
Gambar 2.19 Tampilan aplikasi <i>wireshark</i>	31
Gambar 2.20 Tampilan <i>Winbox</i>	32
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	33
Gambar 4.1 Desain Jaringan VPN	39
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> Konfigurasi VPN	40
Gambar 5.1 Konfigurasi IPV4 secara otomatis pada PC/Laptop.....	43
Gambar 5.2 Tampilan Awal <i>Winbox</i>	43
Gambar 5.3 <i>Interface</i> menu PPP	44
Gambar 5.4 Aktivasi <i>Tunnel L2TP Server</i>	45
Gambar 5.5 Pembuatan IP Pool	46
Gambar 5.6 Konfigurasi <i>Profile</i>	47
Gambar 5.7 Konfigurasi <i>Protocols</i>	48
Gambar 5.8 Konfigurasi <i>Limits</i>	49
Gambar 5.9 Konfigurasi <i>Secret</i>	50
Gambar 5.10 Tampilan melalui <i>icon WIFI</i> pada <i>taksbar</i>	51
Gambar 5.11 Tampilan melalui <i>start windows</i>	51
Gambar 5.12 Menambahkan Koneksi VPN #1.....	52
Gambar 5.13 Menambahkan koneksi VPN #2.....	52
Gambar 5.14 tampilan setelah memilih <i>VPN Provider</i>	53
Gambar 5.15 menambahkan koneksi VPN #3	54
Gambar 5.16 Koneksi VPN terhubung	55
Gambar 5.17 Pengecekan IP sebelum menggunakan VPN	55
Gambar 5.18 Pengecekan IP sesudah menggunakan VPN	56
Gambar 5.19 Hasil Uji koneksi (<i>Ping</i>) sebelum menggunakan VPN.....	57

Gambar 5.20 Hasil Uji koneksi (<i>Ping</i>) sesudah menggunakan VPN.....	57
Gambar 5.21 Hasil pengujian <i>file-sharing</i> sebelum menggunakan VPN	59
Gambar 5.22 Hasil pengujian <i>file-sharing</i> sesudah menggunakan VPN.....	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Kebutuhan Perangkat Keras Dan Pserangkat Lunak	37
Tabel 5.1 Perbandingan Hasil Pengujian	60