



TUGAS AKHIR

**ANALISA DAN PERANCANGAN JARINGAN VIRTUAL PRIVATE
NETWORK TUNNELING BERBASIS L2TP OVER IPSEC DENGAN
IMPLICIT DENY PADA PT TELKOM AKSES**

Muhammad Fadhila

41518120098

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fadhila

NIM : 41518120098

Program Studi : Teknik Informatika

Analisa Dan Perancangan Jaringan Virtual Private Network

Judul Tugas Akhir : Tunneling Berbasis L2TP over IPsec dengan Implicit Deny
Pada PT Telkom Akses

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 07 Februari 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Muhammad Fadhila

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Fadhila

NIM : 41518120098

Program Studi : Teknik Informatika

Analisa Dan Perancangan Jaringan Virtual Private Network

Judul Tugas Akhir : Tunneling Berbasis L2TP over IPsec dengan Implicit Deny
Pada PT Telkom Akses

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Prastika Indriyanti, S.Kom, MCS

NIP : 115710473

Ketua Penguji : Drs. Achmad Kodar, MT

NIP : 0323085801

Penguji 1 : Dhanny Permatasari Putri, S.Kom, MT

NIP : 0328081903

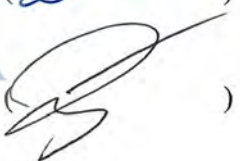
Penguji 2 : Andi Nugroho, ST, M.Kom

NIP : 0305098303

()

()

()

()

Jakarta, 07 Februari 2024

Mengetahui,

Dekan

Ketua Program Studi



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada kehadiran Allah Subhanahuwata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat penulis selesaikan dengan baik. Tugas Akhir merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, dukungan, bimbingan serta doa dari berbagai pihak laporan Tugas Akhir ini takkan dapat selesai tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor, Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Ibu Prastika Indriyanti, S.Kom, MCS., selaku dosen pembimbing akademik dan tugas akhir yang telah membantu dalam hal akademik penulis serta membimbing selama penyusunan tugas akhir ini.
5. Semua dosen mata kuliah yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
6. Staf Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa Penelitian ini jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, kritik maupun saran selalu penulis harapkan demi menghasilkan hasil terbaik dari Penelitian ini. Besar harapan penulis, semoga Penelitian ini dapat memberikan manfaat sekaligus menambah pengetahuan bagi berbagai pihak.

Jakarta, 16 Februari 2024

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fadhila
NIM : 41518120098
Program Studi : Teknik Informatika
Analisa Dan Perancangan Jaringan Virtual Private Network
Judul Tugas Akhir : Tunneling Berbasis L2TP over IPsec dengan Implicit Deny
Pada PT Telkom Akses

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Magang / Tugas Akhir / Tesis / Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 07 Februari 2024

Yang menyatakan,



Muhammad Fadhila

ABSTRAK

Nama : Muhammad Fadhila
NIM : 41518120098
Pembimbing TA : Prastika Indriyanti, S.Kom, MCS
Judul : Analisa Dan Perancangan Jaringan Virtual Private Network Tunneling Berbasis L2TP over IPsec dengan Implicit Deny Pada PT Telkom Akses

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis dan perancangan jaringan Virtual Private Network (VPN) dengan menggunakan metode tunneling berbasis Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP) over IPsec pada PT Telkom Akses. Penerapan teknologi ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan koneksi antara pengguna dan jaringan internal perusahaan. Selain itu, penelitian ini juga melibatkan konsep "Implicit Deny" untuk memperkuat lapisan keamanan dengan secara otomatis menolak semua akses yang tidak diotorisasi. Metode perancangan yang digunakan melibatkan analisis kebutuhan, identifikasi topologi jaringan yang sesuai, dan pemilihan konfigurasi L2TP over IPsec. Selanjutnya, penelitian ini juga mencakup implementasi aturan "Implicit Deny" untuk memastikan bahwa hanya akses yang telah diotorisasi yang diperbolehkan melalui jaringan VPN. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan dan efisiensi koneksi jaringan VPN PT Telkom Akses, serta memberikan kontribusi pada pengembangan solusi keamanan jaringan yang lebih baik secara umum.

Kata Kunci : VPN, Tunnel, L2TP over IPsec, IPsec, Implicit Deny

ABSTRACT

Nama : Muhammad Fadhila
NIM : 41518120098
Pembimbing TA : Prastika Indriyanti, S.Kom, MCS
Judul : Analisa Dan Perancangan Jaringan Virtual Private Network Tunneling Berbasis L2TP over IPsec dengan Implicit Deny Pada PT Telkom Akses

This research aims to analyze and design a Virtual Private Network (VPN) network using a tunneling method based on Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP) over IPsec at PT Telkom Access. The application of this technology aims to improve security and connection between users and the company's internal network. In addition, this research also involves the concept of "Implicit Deny" to strengthen the security layer by automatically denying all unauthorized access. The design method used involves requirements analysis, identification of appropriate network topology, and selection of L2TP over IPsec configuration. Furthermore, this research also includes the implementation of an "Implicit Deny" rule to ensure that only authorized access is allowed through the VPN network. The results of this research are expected to improve the security and efficiency of PT Telkom Access' VPN network connections, as well as contribute to the development of better network security solutions in general..

Keywords: VPN, Tunnel, L2TP over IPsec, IPsec, Implicit Deny

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	2
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Virtual Private Network (VPN).....	5
2.2. Virtual Private Network Tunneling Protocol	5
2.3. L2TP over IPSec	6
2.3.1. Internet Protocol Security (IPSec)	6
2.4. Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP).....	7
2.5. Penelitian Terkait	9
2.6. Implicit Deny.....	14
2.7. Hasil Penelitian Sebelumnya.....	15

BAB 3	19
METODE PENELITIAN	19
3.1. Metodologi	19
3.2. Gambaran Umum Perusahaan	22
3.3. Analisis Sistem Jaringan yang Sedang Berjalan	22
3.4. Analisa Masalah dari Permasalahan yang dihadapi	24
3.5. Usulan Pemecahan Masalah	25
BAB 4	27
HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Spesifikasi Sistem.....	27
4.1.1. VPN Tunnel <i>Server</i>	27
4.1.2. VPN Tunnel <i>Client</i>	27
4.2. Implementasi Jaringan PT Telkom Akses.....	29
4.2.1. Perancangan Sistem Jaringan VPN Tunnel	29
4.2.2. Konfigurasi VPN Tunnel pada Kantor Pusat	29
4.2.3. Konfigurasi VPN Tunnel & Implicit Deny pada Router Bandung	39
4.3. Testing VPN Tunnel L2TP over IPsec dengan Implicit Deny	46
4.3.2. Uji Koneksi VPN Tunnel dengan Implicit Deny	47
4.3.1. Uji Koneksi Perbandingan Tunneling L2TP over IPsec dengan Metro-E dan Internet.....	50
BAB 5	53
SIMPULAN DAN SARAN	53
5.1. Simpulan.....	53
5.2. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sumber Penelitian Terkait.....	17
Tabel 3. 1 Jaringan Internal Perusahaan	31
Tabel 4. 1 <i>Hardware</i> Jaringan Internal Perusahaan.....	36
Tabel 4. 2 Spesifikasi Komputer Server	36
Tabel 4. 3 Spesifikasi Komputer Client	37
<i>Tabel 4. 4 Hasil Uji koneksi dengan Tunnel L2TP over IPsec, Metro-E dan Internet</i>	59
<i>Tabel 4. 5 List Tabel IP Address Segementasi pada Router Server dan Client</i>	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Framework IPsec (Ibrahim, n.d.).....	15
Gambar 2. 2 Topologi L2TP	16
Gambar 2. 3 Ping using L2TP and IPsec site to site	24
Gambar 2. 4 UDP Stream L2TP and IPsec Test	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir Kerangka Berpikir.....	27
Gambar 3. 2 Logo PT Telkom Akses.....	30
Gambar 3. 3 Topologi Jaringan Kantor Pusat Jakarta HO.....	32
Gambar 3. 4 Topologi Jaringan Kantor Territory Bandung.....	32
Gambar 3. 5 Jaringan site-to-site VPN L2TP over IPsec yang diimplementasikan .	34
Gambar 4. 1 Tampilan Utama Winbox Mikrotik	38
Gambar 4. 2 Address List	39
Gambar 4. 3 IPsec Proposal	40
Gambar 4. 4 IPsec Proposal Detail	40
Gambar 4. 5 IPsec Peers	41
Gambar 4. 6 IPsec Peer Detail.....	42
Gambar 4. 7 L2TP Server Enable.....	43
Gambar 4. 8 PPP Profile	44
Gambar 4. 9 PPP Profile Detail.....	45
Gambar 4. 10 PPP Secret	46
Gambar 4. 11 PPP Secret Detail	46
Gambar 4. 12 IP Address Router Cabang Bandung.....	48
Gambar 4. 13 DHCP Server	48
Gambar 4. 14 DHCP Server Detail	49
Gambar 4. 15 Create L2TP Client pada PPP Interface	50
Gambar 4. 16 Dial Out L2TP Client.....	51
Gambar 4. 17 IP Routes List	52
Gambar 4. 18 IP Routes Detail.....	52
Gambar 4. 19 Firewall Mikrotik Filter Rules	53
Gambar 4. 20 Firewall Rule Implicit Deny Detail	53
Gambar 4. 21 IP Allow From Implicit Deny.....	54
Gambar 4. 22 IP Address Device Cabang Bandung	54
Gambar 4. 23 Uji Koneksi PING dan akses Web Browser	55

<i>Gambar 4. 24 Tampilan Web Browser yang tidak bisa mengakses jaringan Kantor Pusat.....</i>	<i>56</i>
<i>Gambar 4. 25 IP Address dan port yang terdeteksi oleh Nmap</i>	<i>57</i>
<i>Gambar 4. 26 Hanya ada 1 Address yang terdeteksi oleh Nmap dan sisanya terblock atau ditutup oleh Implicit Deny</i>	<i>57</i>
<i>Gambar 4. 27 IP pool sesuai Role Permission.....</i>	<i>58</i>
<i>Gambar 4. 28 Limitasi Bandwidth</i>	<i>58</i>
<i>Gambar 4. 29 Kondisi user sedang terkoneksi ke jaringan local Bandung.....</i>	<i>59</i>
<i>Gambar 4. 30 Mengakses salah satu domain untuk test latency.....</i>	<i>59</i>



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi	63
Lampiran 2 Curriculum Vitae	64
Lampiran 3 Sertifikat BNSP	65
Lampiran 4 Form Revisi Penguji	66



UNIVERSITAS
MERCU BUANA