

**IMPLEMENTASI VPN L2TP/IPSEC MENGGUNAKAN MIKROTIK
PADA PT. PACIFIC TRANSGLOBAL SEMESTA**

SKRIPSI



disusun oleh

Arif Wahyu

Wibowo

16.11.0291

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

**IMPLEMENTASI VPN L2TP/IPSEC MENGGUNAKAN MIKROTIK
PADA PT. PACIFIC TRANSGLOBAL SEMESTA**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagai persyaratan
mencapai derajat Sarjana S1
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Arif Wahyu

Wibowo

16.11.0291

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI VPN L2TP/IPSEC MENGGUNAKAN MIKROTIK
PADA PT. PACIFIC TRANSGLOBAL SEMESTA**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Arif Wahyu Wibowo

16.11.0291

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 23 september 2020

Dosen Pembimbing

Eli Pujastuti, M.Kom

NIK. 190302227

PENGESAHAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI VPN L2TP/IPSEC MENGGUNAKAN MIKROTIK
PADA PT. PACIFIC TRANSGLOBAL SEMESTA**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Arif Wahyu Wibowo

16.11.0291

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada tanggal 19 Desember 2020

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Joko Dwi Santoso, M.Kom.

NIK. 190302181

Hendra Kurniawan, M.Kom.

NIK. 190302244

Eli Pujastuti, M.Kom.

NIK. 190302227

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

tanggal 19 Desember 2020

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Krisnawati, S.Si, M.T.

NIK. 190302038

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi Pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis dan/atau di terbitkan oleh orang lain , kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah di buat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Yogyakarta, 29 Desember 2020



ARIF WAHYU WIBOWO

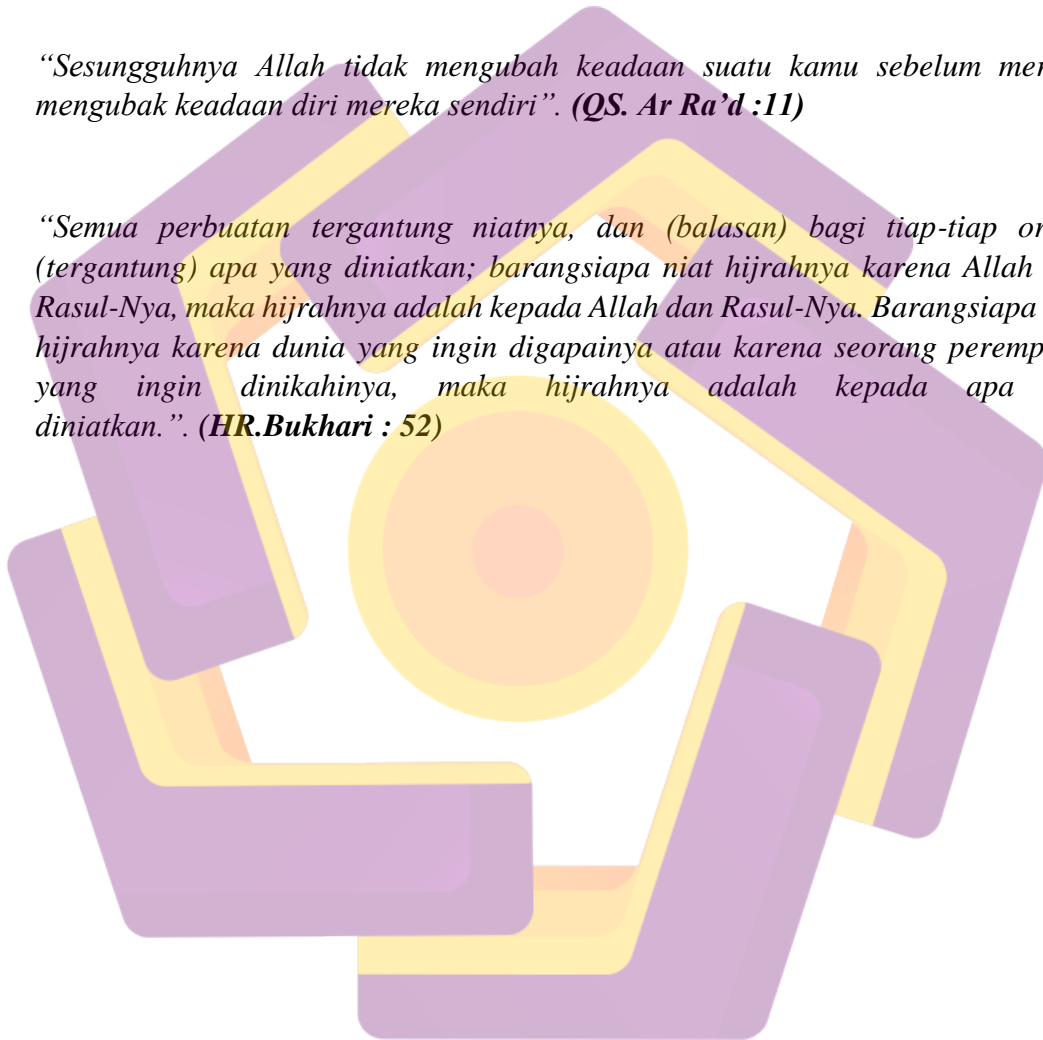
NIM. 16.11.0291

MOTTO

“Ya Tuhan kami, jangan lah Engkau condongkan hati kami kepada kesesatan setelah Engkau berikan petunjuk kepada kami, dan karuniakanlah kepada kami rahmat dari sisi-Mu, sesungguhnya Engkau Maha Pember”. (QS. *Ali’Imran* :8)

“Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kamu sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri”. (QS. *Ar Ra’d* :11)

“Semua perbuatan tergantung niatnya, dan (balasan) bagi tiap-tiap orang (tergantung) apa yang diniatkan; barangsiapa niat hijrahnya karena Allah dan Rasul-Nya, maka hijrahnya adalah kepada Allah dan Rasul-Nya. Barangsiapa niat hijrahnya karena dunia yang ingin digapainya atau karena seorang perempuan yang ingin dinikahnya, maka hijrahnya adalah kepada apa dia diniatkan.”. (HR.*Bukhari* : 52)



PERSEMBAHAN

Pertama-tama segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang maha kuasa lagi maha pengasih serta penyayang yang senantiasa memberikan kemudahan serta kelancaran dalam mengerjakan skripsi ini. Terimakasih telah memberikanku pertolongan, kekuatan, kesabaran, ilmu, dan memberi orang-orang di sekelilingku yang selalu memeberikan semangat dan doa sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, Dan skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ayah Kunandar dan ibuku Ana Juhastuti tercinta yang telah merawatku dan memberikan kasih sayang yang tulus kepadaku, memeberikan nasihat, motivasi dan tak pernah berhenti memberikan doa dan dukungannya. Juga nenekku Sri Sutini serta kaka dan adikku yaitu Ira Astuti Kunandar dan Bintang Bagus Suwito, serta teman istimewa ku Cindy yang tak pernah lelah memberikan ku semangat dan dukungan yang membuat aku selalu bersemangat.
2. Dosen Pembimbing, Ibu Eli Pujastuti, M.Kom yang selalu sabar dan selalu memberikan ku arahan serta membantu dalam pembuatan skripsi ini.
3. Keluarga kecil ku dikontrakan minomartani, yang selalu menghibur dan juga menjadi tempat untuk saling memotivasi, dimana selalu ada disaat sedih dan juga bahagia, selalu menjadi sodara yang terbaik.
4. Teman-teman di jogja yang selalu membantu dan juga teman-teman di IF 05 yang telah membagikan ilmunya, dan juga memberikan ku banyak pengetahuan dimana saya mendapat pengalaman baru.
5. PT. PACIFIC TRANSGLOBAL SEMESTA Selaku Objek Penelitian Dalam Skripsi ini. Terima kasih untuk semua bantuannya dan waktu yang di berikan kepada saya. Dan sangat membantu dalam pembuatan skripsi ini.
6. Semua pihak yang mendukung dan berjasa dalam hidup saya, saya sangat berterimakasih semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian semua semoga diberi umur panjang dan sehat selalu.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah segala puji dan syukur khadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “IMPLEMENTASI VPN L2TP/IPSEC MENGGUNAKAN MIKROTIK PADA (Studi khusus PT. PACIFIC TRANSGLOBAL)” sebagai syarat untuk menyelesaikan program sarjana (S1) Fakultas Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.

Dengan selesainya penyusunan skripsi ini, Maka penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

- 1 Bapak Prof. Dr. M. Suyanto MM Selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
- 2 Ibu Krisnawati, S.Si, M.T. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
- 3 Ibu Eli Pujastuti, M.Kom Selaku Dosen Pembimbing Serta Dosen Wali Yang Telah Sabar Memberikan Arahan Dalam Pembuatan Skripsi ini.
- 4 PT. PACIFIC TRANSGLOBAL SEMESTA Selaku Objek Penelitian Dalam Skripsi ini.
- 5 Bapak dan Ibu Dosen Universitas Amikom Yogyakarta Yang Telah Banyak Memberikan ilmunya Selama Masa Kuliah.

Peneliti tentunya menyadari bahwa skripsi yang dibuat ini masih banyak kekurangan dan kelemahannya, oleh sebab itu peneliti berharap kepada semua pihak agar dapat menyampaikan kritik dan saran yang membangun untuk menambah kesempurnaan skripsi ini, peneliti berharap skripsi ini akan sangat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN	iii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Maksud Dan Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.6.1 Pengumpulan Data	4
1.6.2 Perancangan Topologi Jaringan	5
1.6.3 Implementasi Dan Konfigurasi Jaringan.....	5
1.6.4 Analisis.....	5
1.7 Sistematik Penulisan.....	5
BAB II	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Jaringan Komputer.....	9
2.2.2 Manfaat Jaringan Komputer.....	9
2.2.3 Jenis-jenis Jaringan Komputer	10
2.2.4 Kabel UTP.....	11
2.2.5 Topologi Jaringan.....	11

2.2.6	<i>Virtual Private Network (VPN)</i>	11
2.2.7	<i>Tunneling</i>	12
2.2.8	<i>IPSec (Security)</i>	12
2.2.9	Mikrotik.....	13
2.2.10	Router.....	13
2.2.11	<i>Quality of Service (QoS)</i>	14
2.2.12	<i>Software Pendukung Penelitian</i>	17
BAB III	19
3.1	Tinjauan Umum.....	19
3.1.1	Gambaran Umum Perusahaan.....	19
3.1.2	Visi dan Misi Perusahaan.....	20
3.2	Tahap Analisis.....	20
3.2.1	Kondisi Topologi jaringan.....	21
3.2.2	Metode Pengumpulan Data.....	21
3.2.3	Uji Topologi Lama.....	22
3.2.4	Analisis Masalah.....	24
3.2.5	Solusi Masalah.....	24
3.2.6	Analisis kebutuhan.....	24
3.3	Tahap Desain.....	27
3.3.1	Perancangan Topologi jaringan.....	27
3.3.2	Desain Tabel IP Address.....	29
3.3.3	Perancangan VPN L2TP/IPSec.....	29
BAB IV	30
4.1	Implementasi (<i>implementation</i>).....	30
4.1.1	Tabel Konfigurasi IP Address.....	30
4.1.2	Instalasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	30
4.1.3	Instalasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	31
4.1.4	Konfigurasi Modem ISP.....	31
4.1.5	Konfigurasi Mikrotik.....	32
4.1.6	Konfigurasi VPN L2TP/IPsec.....	36
4.1.7	<i>Connect PC Public ke VPN</i>	40

4.2	Pengujian	42
4.2.1	Persiapan	42
4.2.2	<i>Monitoring</i>	43
4.2.3	Analisis Paket.....	43
4.2.4	<i>Throughput</i>	44
4.2.5	<i>Packet Loss</i>	50
4.2.6	<i>Delay</i>	56
4.2.7	<i>Jitter</i>	64
4.3	Analisis Hasil Pengujian.....	71
4.3.1	Hasil <i>Througput</i>	72
4.3.2	Hasil <i>Packet Loss</i>	72
4.3.3	Hasil <i>Delay</i>	73
4.3.4	Hasil <i>Jitter</i>	74
4.3.5	Grafik <i>Performa Jaringan</i>	74
4.3.6	Rekap Hasil <i>Quality of Service (QoS)</i>	77
4.3.7	Indeks Parameter <i>Quality of Service (QoS)</i>	78
BAB V	79
5.1	Kesimpulan.....	79
5.2	Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA	81

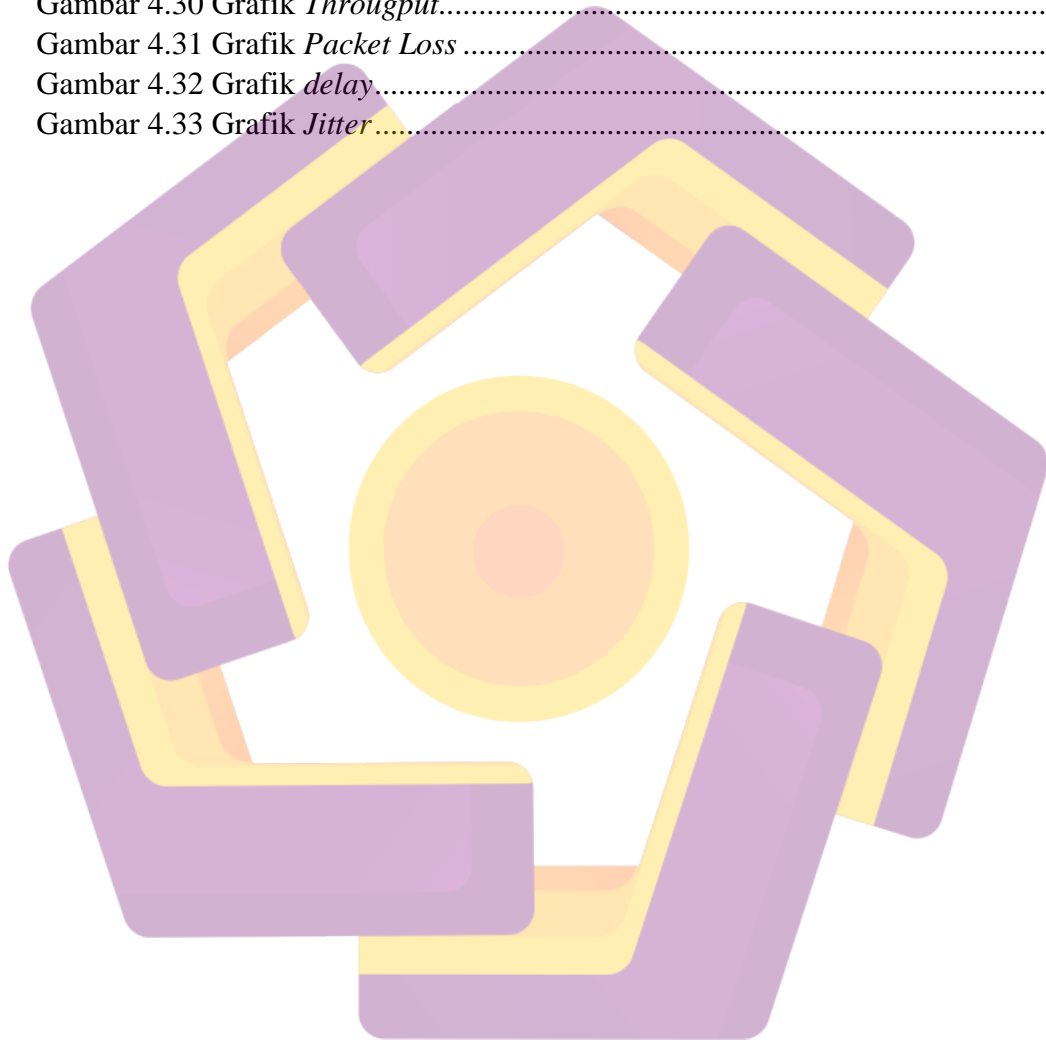
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian.....	8
Tabel 2.2 Persentase nilai QoS.....	14
Tabel 2.3 Kategori Indeks <i>Throughput</i>	14
Tabel 2.4 Kategori Indeks <i>Packet Loss</i>	15
Tabel 2.5 Kategori Indeks <i>delay</i>	16
Tabel 2.6 Kategori indeks <i>Jitter</i>	16
Tabel 3.1 Deskripsi <i>hardware</i> yang digunakan	25
Tabel 3.2 Deskripsi <i>software</i> yang digunakan	27
Tabel 3.3 Desain IP Address	29
Tabel 3. 4 Perancangan VPN L2TP/IPSec.....	29
Tabel 4.1 Konfigurasi IP Address.....	30
Tabel 4.2 Data <i>Throughput</i>	44
Tabel 4.3 Data <i>Packet Loss</i>	50
Tabel 4.4 Data <i>Delay</i>	56
Tabel 4.5 Data <i>Jitter</i>	64
Tabel 4.6 Hasil perhitungan <i>Throughput</i>	72
Tabel 4.7 Hasil perhitungan <i>Packet Loss</i>	72
Tabel 4.8 Hasil perhitungan <i>Delay</i>	73
Tabel 4.9 Hasil perhitungan <i>Jitter</i>	74
Tabel 4.10 Rekap hasil QoS.....	78
Tabel 4. 11 Indeks <i>Parameter QoS</i>	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Router Mikrotik Sumber (citraweb.com).....	13
Gambar 2.2 Winbox.....	17
Gambar 2.3 Wireshark.....	18
Gambar 3.1 Topologi jaringan PT. Pacific Transglobal Semesta.....	21
Gambar 3.2 IP Address PC Server.....	22
Gambar 3.3 Ping Dari PC lokal.....	23
Gambar 3.4 Ping dari <i>remote device</i>	23
Gambar 3.5 <i>Hardware</i> mikrotik RB941-2 nd	25
Gambar 3.6 <i>Hardware</i> Leptop Asus A456U.....	25
Gambar 3.7 <i>Hardware</i> PC Server.....	26
Gambar 3.8 <i>Hardware</i> Modem ZTE.....	26
Gambar 3.9 Kabel UTP.....	26
Gambar 3.10 Perancangan topologi jaringan.....	28
Gambar 4.1 <i>Login</i> Winbox.....	31
Gambar 4.2 Konfigurasi <i>Forward DMZ</i>	32
Gambar 4.3 Konfigurasi <i>Interface</i>	32
Gambar 4.4 Konfigurasi IP Address ISP.....	33
Gambar 4.5 Konfigurasi IP Address <i>local</i>	33
Gambar 4.6 Hasil Konfigurasi IP Address.....	34
Gambar 4.7 Konfigurasi <i>firewall NAT General</i>	34
Gambar 4.8 Konfigurasi <i>firewall NAT Action</i>	35
Gambar 4.9 Konfigurasi IP Route.....	35
Gambar 4.10 Ping IP Address ZTE, google.....	36
Gambar 4.11 <i>Setting L2TP server</i>	36
Gambar 4.12 Konfigurasi IP pool.....	37
Gambar 4.13 <i>Setting Profile VPN</i>	37
Gambar 4.14 <i>Setting Secrets</i>	38
Gambar 4.15 <i>Setting IPsec proposal</i>	38
Gambar 4.16 IPsec <i>Policies general</i>	39
Gambar 4.17 Hasil Ping <i>Remote device</i>	39
Gambar 4. 18 VPN <i>Connect</i> mikrotik.....	40
Gambar 4.19 <i>Setting VPN PC Public</i>	40
Gambar 4.20 VPN <i>Connect</i>	41
Gambar 4. 21 Ping VPN dan PC Server.....	41
Gambar 4. 22 Tampilan <i>File sharing</i>	42

Gambar 4.23 Tampilan File Pengujian	42
Gambar 4.24 <i>Monitoring</i>	43
Gambar 4.25 Analisis Paket.....	43
Gambar 4.26 <i>Throughput</i> percobaan 1.....	45
Gambar 4.27 <i>Packet loss</i> Percobaan 1	51
Gambar 4.28 <i>Delay</i> Percobaan 1.....	57
Gambar 4.29 <i>Jitter</i> Percobaan 1.....	65
Gambar 4.30 Grafik <i>Througput</i>	75
Gambar 4.31 Grafik <i>Packet Loss</i>	75
Gambar 4.32 Grafik <i>delay</i>	76
Gambar 4.33 Grafik <i>Jitter</i>	77



INTISARI

Perkembangan jaringan internet sudah sangat maju karena adanya internet mudah dalam hal berkomunikasi, bekerja, dan menjalani kehidupan sehari-hari, salah satunya perusahaan yang berjalan dibidang jasa pengiriman yaitu PT. PACIFIC TRANSGLOBAL SEMESTA perusahaan tersebut memiliki PC yang digunakan untuk menjadi *file server* dan dapat diakses oleh staf yang bekerja pada perusahaan, dengan adanya *file server* tersebut pertukaran data menjadi lebih mudah, namun PT. PACIFIC TRANSGLOBAL SEMESTA membutuhkan adanya jaringan komputer yang baru untuk mendukung kegiatan dalam pertukaran data yang aman dengan jangkauan yang lebih luas, dan dikarenakan adanya pandemi saat ini kegiatan bekerja pada kantor akan sangat dibatasi.

Pada skripsi ini, peneliti mencoba untuk menganalisis permasalahan yang ada dan memberikan solusi pada masalah tersebut, solusi yang dibutuhkan untuk membangun sebuah jaringan yang aman dengan jangkauan lebih luas adalah dengan menerapkan VPN L2TP/IPsec pada perusahaan. Dengan menggunakan *router* mikrotik, yang mempunyai fitur yang cocok seperti VPN model L2TP/IPsec yang dapat diterapkan pada jaringan yang ada pada perusahaan.

VPN merupakan salah satu keamanan jaringan dengan membuat jalur *tunneling virtual* pada jaringan *public*, dengan menggunakan VPN L2TP/IPsec dapat membantu staf yang bekerja untuk saling bertukar data saat berada tidak didalam kantor atau berada dirumah dengan memanfaatkan jalur *virtual private* yang melalui jaringan *public* tersebut, dengan begitu keamanan saat saling bertukar data dapat lebih aman dengan jangkauan jaringan yang luas.

Kata Kunci: Mikrotik,VPN, L2tp/ipsec.

ABSTRACT

The development of the internet network has been very advanced because of the easy internet in terms of communicating, working, and living daily life, one of which is a company that runs in the field of delivery services namely PT. PACIFIC TRANSGLOBAL SEMESTA the company has a PC that used to be a serve file and can be accessed by staff working at the company, with the file server the exchange of data becomes easier, but PT. PACIFIC TRANSGLOBAL SEMESTA needs a new computer network to support activities in secure data exchange with a wider range, and due to the current pandemic the difficulty of working in the office will be severely restricted.

In this thesis report, researchers try to analyze existing problems and provide solutions to them, the solution needed to build a secure network with a wider reach is to implement an L2TP/IPsec VPN on the company. By using microtic routers, which have suitable features such as VPN model L2TP /IPsec that can be applied to the network that is in the company.

VPN is one of network security by creating virtual tunneling paths on public networks, by using L2TP/Ipsec VPNs can help staff who work to exchange data when in of the office or at home by benefiting from virtual private lines that go through the public network, so that security when exchanging data can be more secure with a wide network coverage.

Keyword: Mikrotik, VPN, L2tp/ipsec