

LAPORAN AKHIR

**PERBANDINGAN KEAMANAN DAN KINERJA
PROTOCOL VPN PADA PPTP DENGAN L2TP**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Ni Putu Indah Handayani

NIM : 2315362017

Program Studi Diploma Dua Administrasi Jaringan Komputer

Jurusan Teknologi Informasi

Politeknik Negeri Bali

2025

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN KEAMANAN DAN KINERJA PROTOCOL VPN PADA PPTP DENGAN L2TP

Oleh :

Ni Putu Indah Handayani

NIM : 2315362017

Tugas Akhir ini Diajukan untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma II
di
Program Studi D II Administrasi Jaringan Komputer
Jurusan Teknologi Informasi - Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh :

Pembimbing I :

Pembimbing II:



I Gusti Ngurah Bagus Catur Bawa,
ST.M.Kom



Tri Setiawan, S.T

Disahkan Oleh

Jurusan Teknologi Informasi

Ketua



Prof. Dr. I Nyoman Gede Arya Astawa, ST., M.Kom.

NIP.196902121995121001

LEMBAR PERNYATAAN

PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN AKHIR UNTUK

LEMBAR PERNYATAAN

PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN AKHIR UNTUK

KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ni Putu Indah Handayani
NIM : 2315362017
Program Studi : Diploma Dua Administrasi Jaringan Komputer
Jurusan : Teknologi Informasi
Jenis Karya : Laporan Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **PERBANDINGAN KEAMANAN DAN KINERJA PROTOCOL VPN PADA PPTP DENGAN L2TP** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit Jimbaran, Januari 2025

Yang menyatakan,



Ni Putu Indah Handayani

NIM : 2315362017

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Ni Putu Indah Handayani
NIM : 2315362017
Program studi : D2 Administrasi Jaringan Komputer
Jurusan : Teknologi Informasi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir berjudul **PERBANDINGAN KEAMANAN DAN KINERJA PROTOCOL VPN PADA PPTP DENGAN L2TP** adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak atau hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Laporan Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Laporan Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Laporan Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran, Januari 2025

Yang membuat pernyataan



Ni Putu Indah Handayani

NIM : 2315362017

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatnya, sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “Perbandingan Keamanan dan Kinerja Protocol VPN pada PPTP dengan L2TP” Tepat pada waktunya.

Penyusunan laporan akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan program Pendidikan Diploma II pada program studi Diploma II administrasi Jaringan Komputer Jurusan Teknik Informasi Politeknik Negeri Bali.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis banyak memperoleh bimbingan dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M, eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Prof. Dr. I Nyoman Gede Arya Astawa, ST., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknologi Informasi di Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Made Pasek Agus Ariawan, S.kom., M.T., selaku Ketua Program Studi D2 FT Administrasi Jaringan Komputer Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Gusti Ngurah Bagus Catur Bawa, ST, M.Kom, selaku Dosen pembimbing I.
5. Bapak Tri Setiawan, S.T., selaku Dosen Pembimbing II di PT BLiP Integrator Provider.
6. Bapak I Gusti Ngurah Adi Wiyusa, selaku Manager HRGA & Legal PT BLiP Integrator Provider – Denpasar Bali.
7. Ibu Adinda Nur Azizah, selaku Koordinator HRD PT BLiP Integrator Provider – Denpasar Bali.
8. Bapak Abraham Enggarista, selaku Manager Operation PT BLiP Integrator Provider – Denpasar Bali.

9. Seluruh staf di PT BLiP Integrator Provider – Denpasar Bali yang telah membantu dalam kegiatan penyusunan Laporan Akhir.
10. Kepada Orang Tua dan Keluarga yang sudah memberikan dukungan secara moral dan materil.
11. Kepada seluruh staf administrasi, dosen, dan teman-teman yang sudah membantu dan memberikan dukungan.

Dalam tugas akhir ini, penulis melakukan analisis mendalam mengenai dua protocol VPN, yaitu PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol) dan L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol). Penulis berusaha untuk membandingkan aspek keamanan koneksinya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik bagi pengguna dan pengembang system jaringan dalam memilih protocol VPN yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

Penulis sangat menyadari bahwa laporan akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan selanjutnya. Semoga laporan akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, serta memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang keamanan jaringan.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan laporan akhir ini. Semoga tuhan yang maha esa senantiasa memberikan bimbingan dan petunjuknya kepada kita semua.

ABSTRAK

Menyadari pentingnya keamanan pertukaran privasi informasi dalam jaringan komputer, maka perlindungan terhadap informasi tersebut menjadi sangat penting. Salah satunya dengan menggunakan VPN, VPN yang sudah banyak menggunakannya untuk mengakses server yang berjauhan. Adapun berbagai protocol VPN di antaranya ada PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol) dan L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol) yang merupakan dua protocol yang paling umum digunakan. Kedua protocol tersebut memiliki tujuan yang sama, mereka memiliki keamanan dan kinerja yang mungkin berbeda maka dari itu perlu melakukan perbandingan dari dua protocol tersebut. Dimana L2TP lebih aman daripada PPTP tetapi memiliki overhead yang lebih besar dan konfigurasi yang lebih kompleks. Sedangkan PPTP mudah diatur dan memiliki kinerja yang lebih cepat, tetapi sangat tidak aman dan tidak direkomendasikan untuk penggunaan yang memerlukan keamanan tinggi.

Kata kunci: Perbandingan, keamanan, kinerja, Protocol VPN, PPTP, L2TP

Realizing the importance of the security of information privacy exchange in computer networks, the protection of this information is very important. One of them is by using a VPN, a VPN that has been widely used to access servers that are far apart. There are various VPN protocols including PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol) and L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol) which are the two most commonly used protocols. Both protocols have the same purpose, they have security and performance that may be different, therefore it is necessary to make a comparison of the two protocols. Where L2TP is more secure than PPTP but has a greater overhead and more complex configuration. While PPTP is easy to set up and has faster performance, it is highly insecure and not recommended for uses that require high security.

Keywords: Comparison, security, performance, VPN Protocol, PPTP, L2T

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iii
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II GAMBARAN UMUM LOKASI MAGANG	4
2.1 Sejarah Perusahaan	4
2.2 Struktur Organisasi Perusahaan	6
2.2.1 Tugas dan Fungsi Masing-Masing Bagian	6
A. Direktur Utama.....	6
B. Direktur Operational.....	6
C. Divisi Sales	7
D. Divisi Operation	7
E. Divisi Business Development	8
F. Finance	8
2.3 Kegiatan Umum Perusahaan	9
BAB III PERMASALAHAN	11
3.1 Permasalahan Yang Diangkat	11

3.2 Topologi Implementasi dari Permasalahan	12
BAB IV PEMBAHASAN.....	14
4.1 Virtual Private Network (VPN).....	14
4.1.1 Keuntungan dari VPN	14
4.1.2 Kekurangan dari VPN.....	14
4.2 Point to Point Tunneling Protocol (PPTP)	15
4.2.1 Kelebihan dan Kekurangan PPTP	15
4.3 Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP)	16
4.3.1 Kelebihan dan Kekurangan L2TP	16
4.4 Aplikasi yang digunakan	17
4.5 Langkah-langkah Konfigurasi untuk Mengakses Router	18
4.6 Melakukan pengujian PPTP	26
4.7 Melakukan pengujian L2TP	28
4.8 Static Routing PPTP	31
BAB V PENUTUP.....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP)	38
5.3 Layer 2 Tunneling Protocol.....	38
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo PT BLiP Integrator Provider.....	4
Gambar 2. 2 Lokasi PT. BLiP Integrator Provider	5
Gambar 2. 3 Struktur Organisasi Perusahaan	6
Gambar 3.1 Topologi Iplementasi.....	13
Gambar 4.1 Topologi Implementasi	18
Gambar 4.2 DHCP Client	18
Gambar 4.3 IP Address	19
Gambar 4.4 DHCP Server.....	19
Gambar 4.6 L2TP Server	20
Gambar 4.5 PPTP Server	20
Gambar 4.7 Setting user dan password PPTP	20
Gambar 4.8 Setting user dan password L2TP	21
Gambar 4.9 memastikan PC dapat IP Address	21
Gambar 4.10 Setting DHCP Client	22
Gambar 4.11 menambah IP Ether 2	22
Gambar 4.12 setting DHCP Server	23
Gambar 4.14 Setting user dan password L2TP	23
Gambar 4.13 Setting user dan password PPTP	23
Gambar 4.15 memastikan PC dapat IP	23
Gambar 4.16 DHCP Client	24
Gambar 4.17 menambahkan IP Ether 2	25
Gambar 4.18 DHCP Server.....	25
Gambar 4.20 setting user dan password L2TP.....	26
Gambar 4.19 setting user dan password PPTP.....	26
Gambar 4.21 memastikan PC dapat IP Address	26
Gambar 4.22 Router 1	27
Gambar 4.23 Router 2.....	27
Gambar 4.24 Router 4.....	27
Gambar 4.25 Test koneksi.....	28
Gambar 4.26 Test koneksi.....	28
Gambar 4.27 Test koneksi.....	28
Gambar 4.28 pengujian	29
Gambar 4.29 pengujian	29
Gambar 4. 30 pengujian	30
Gambar 4.31 Test koneksi.....	30
Gambar 4.32 Test koneksi.....	30
Gambar 4. 33 Test koneksi.....	30
Gambar 4.34 Static routing	31
Gambar 4.35 Static routing	32
Gambar 4.36 Static routing	32
Gambar 4.37 Static routing	32
Gambar 4. 38 Static routing	32

Gambar 4. 39 Static routing	33
Gambar 4.40 Static routing	33
Gambar 4.41 Static routing	34
Gambar 4.42 Static routing	34
Gambar 4.43 Static routing	35
Gambar 4.44 Test koneksi.....	35
Gambar 4. 45 Test koneksi.....	36
Gambar 4.46 Test koneksi.....	36
Gambar 4.47 Test koneksi.....	36
Gambar 4.48 Test koneksi.....	36
Gambar 4.49 Test koneksi.....	37
Gambar 4.50 backup konfigurasi.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 5. 1 Hasil perbandingan PPTP dan L2TP	40
---	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan jaringan komputer yang semakin pesat. Jaringan komputer sudah menjadi hal yang dasar dalam teknologi, Hal ini dapat di lihat dari mayoritas orang-orang di dunia sudah mengakses internet. Menyadari pentingnya keamanan pertukaran data privasi informasi dalam jaringan komputer, maka perlindungan terhadap informasi tersebut menjadi sangat penting.

Salah satu solusi yang banyak digunakan untuk mengakses server lokal yang berjauhan secara aman dari internet adalah VPN (Virtual Private Network) yang hanya bisa digunakan oleh orang-orang yang mempunyai wewenang untuk mengaksesnya. VPN dapat membantu sebuah perusahaan saling terkoneksi, karena VPN dapat menghubungkan beberapa client site melalui jaringan publik.

Di antara berbagai protocol VPN yang ada, PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol) dan LTP (Layer 2 Tunneling Protocol) merupakan dua protocol yang paling umum digunakan. Meskipun kedua protocol tersebut memiliki tujuan yang sama, yaitu menyediakan koneksi yang aman, ke dua protocol tersebut memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing.

Untuk memastikan bahwa jaringan yang digunakan aman dan efisien. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan analisis mengenai perbandingan antara PPTP dengan L2TP. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tunneling protocol PPTP dan L2TP yang lebih baik untuk membuat jaringan VPN.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan di angkat dalam Laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara bisa mengakses server lokal dan perusahaan saling terkoneksi menggunakan protocol VPN pada PPTP dengan L2TP?

2. Mempertimbangkan keamanan dan kinerja dari protocol VPN pada PPTP dengan L2TP

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya akan membandingkan dua protocol VPN, yaitu PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol) dan L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol). Protocol lainnya tidak akan dibahas dalam penelitian ini. Penelitian ini tidak akan mempertimbangkan faktor eksternal lain yang digunakan, kecepatan internet yang tersedia, atau kondisi yang tidak stabil. Pengujian ini hanya menggunakan beberapa bahan saja yaitu GNS3 . Hasil yang disajikan dalam laporan akhir ini akan berbasis pada pengujian yang dilakukan dan dianalisis oleh peneliti. Hasil tersebut mungkin berbeda jika dilakukan oleh peneliti lain.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui Langkah-langkah konfigurasi antara protocol VPN pada PPTP dengan L2TP
2. Agar dapat mengetahui keamanan dan kinerja dari protocol VPN pada PPTP dengan L2TP
3. Untuk mengetahui kebutuhan yang di inginkan untuk menggunakan protocol VPN pada PPTP dengan L2TP.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat laporan ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Perusahaan
 - Pemilihan protocol yang tepat, penelitian ini memberikan informasi yang jelas tentang kinerja dan keamanan dari protocol PPTP dan L2TP, sehingga perusahaan dapat memilih protocol yang paling sesuai dengan kebutuhan operasional dan kebijakan keamanan mereka

- Peningkatan keamanan data, dengan memahami kelebihan dan kekurangan masing-masing protocol, perusahaan dapat mengimplementasikan solusi VPN yang lebih aman, melindungi data sensitive dari ancaman eksternal dan serangan siber.
- Optimalisasi kinerja jaringan: hasil penelitian dapat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan infrastruktur jaringan mereka. Dengan memilih protocol yang menawarkan kinerja terbaik, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan pengalaman pengguna.

2. Bagi Mahasiswa

- Penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang protocol VPN, termasuk cara kerja, kelebihan, dan kekurangan masing-masing protocol. Ini membantu mahasiswa dalam memperluas wawasan mereka di bidang jaringan dan keamanan informasi.
- Melalui penelitian ini, mahasiswa dapat mengembangkan keterampilan praktis dalam melakukan pengujian kinerja dan analisis keamanan, yang merupakan kompetensi penting dalam dunia TI dan keamanan siber
- Kesadaran tentang keamanan jaringan, penelitian ini meningkatkan kesadaran mahasiswa tentang pentingnya keamanan jaringan dan perlindungan data, yang sangat relevan di era digital saat ini, di mana ancaman siber semakin meningkat.

3. Bagi Program Studi

- Dapat mendalami karakteristik dan mekanisme kerja protocol VPN pada PPTP dengan L2TP, termasuk keamanan dan kinerjanya.
- Bisa memberikan rekomendasi untuk organisasi atau individu dalam memilih protocol VPN yang sesuai dengan kebutuhan, berdasarkan perbandingan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada perbandingan protocol VPN pada PPTP dengan L2TP dijabarkan beberapa poin kesimpulan yaitu sebagai berikut: PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol) dan L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol) adalah 2 Protocol VPN yang digunakan untuk membuat koneksi aman melalui jaringan publik seperti internet. Dengan protocol VPN dapat mengakses router yang berjauhan. Meskipun keduanya memiliki tujuan yang sama, yaitu menyediakan koneksi yang aman, dari 2 protocol VPN tersebut pastinya memiliki perbedaan pada masing-masing protocol VPN. Hasil perbandingan yang didapat yaitu:

5.2 Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP)

- a. PPTP memiliki keamanan yang lemah PPTP menggunakan enkripsi MS-CHAP v2, yang telah diketahui memiliki kerentanan keamanan dan dapat dengan mudah dibobol oleh penyerang yang memiliki sumber daya yang cukup.
- b. PPTP tidak cocok untuk data sensitif karena kelemahan keamanannya, PPTP tidak direkomendasinya untuk transmisi data sensitif atau rahasia
- c. PPTP memiliki dukungan yang menurun banyak sistem operasi dan perangkat modern telah menghapus dukungan untuk PPTP karena masalah keamanan yang serius.
- d. PPTP menggunakan port TCP 1723 dan protokol GRE (Generic Routing Encapsulation), yang sering diblokir oleh firewall atau ISP, menyebabkan masalah konektivitas.

5.3 Layer 2 Tunneling Protocol

- a. L2TP memiliki kinerja yang lebih lambat L2TP biasanya digunakan bersama dengan IPsec untuk enkripsi, yang dapat menyebabkan overhead yang lebih besar dan kinerja yang lebih

lambat dibandingkan dengan protokol VPN lainnya seperti OpenVPN atau WireGuard.

- b. L2TP Kompleksitas Konfigurasi L2TP/IPsec memerlukan konfigurasi yang lebih kompleks dibandingkan dengan PPTP, terutama dalam hal pengaturan kunci dan sertifikat.
- c. L2TP menggunakan port UDP 500, 4500, dan 1701. Beberapa jaringan mungkin memblokir port ini, yang dapat menyebabkan masalah konektivitas.
- d. L2TP tidak menyediakan enkripsi sendiri dan harus dipasangkan dengan IPsec untuk keamanan, yang menambah kompleksitas dan overhead.

L2TP lebih aman daripada PPTP tetapi memiliki overhead yang lebih besar dan konfigurasi yang lebih kompleks. PPTP mudah diatur dan memiliki kinerja yang lebih cepat, tetapi sangat tidak aman dan tidak direkomendasikan untuk penggunaan yang memerlukan keamanan tinggi.

FITUR	PPTP	L2TP
KEAMANAN	Keamanan yang lemah rentan terhadap serangan yang mudah dibobol oleh penyerang yang memiliki sumber daya yang cukup.	Dapat dikombinasikan dengan IPSec untuk enkripsi yang kuat dan autentikasi yang kuat - lebih aman daripada PPTP.
KINERJA	Lebih cepat karena enkripsi yang lebih ringan – latensi lebih rendah.	Lebih lambat karena enkripsi yang lebih kuat dan overhead protocol yang lebih tinggi -latensi lebih tinggi.
KOMPLEKSITAS	Lebih mudah dikonfigurasi.	Konfigurasi yang lebih kompleks terutama dengan IPSec.
KOMPATIBILITAS	Didukung oleh hampir semua sistem operasi.	Didukung oleh sebagian besar sistem operasi modern.

Tabel 5. 1 Hasil perbandingan PPTP dan L2TP

5.2 Saran

Berikut ini beberapa saying yang diberikan pada penelitian perbandingan keamanan dan kinerja protocol VPN pada PPTP dengan L2P seperti berikut:

- Memilih protocol VPN sesuai dengan kebutuhan masing-masing, seperti keamanan dan kinerjanya agar tidak terjadi, perusahaan harus memilih protocol VPN yang sesuai dengan kebutuhan spesifik mereka. Jika keamanan adalah prioritas utama, disarankan untuk menggunakan

L2TP. Namun, jika kecepatan lebih diutamakan dan data yang ditransmisikan tidak terlalu sensitif, PPTP bisa menjadi pilihan.

- Meskipun L2TP lebih aman, perusahaan sebaiknya menerapkan langkah-langkah keamanan tambahan, seperti penggunaan enkripsi yang kuat dan autentikasi multi-faktor, untuk meningkatkan perlindungan data lebih lanjut.
- Lakukan monitoring dan audit secara rutin terhadap jaringan VPN untuk mendeteksi potensi ancaman dan memastikan bahwa protokol yang digunakan tetap memenuhi standar keamanan yang diperlukan.
- Sebelum memilih protokol, evaluasi infrastruktur jaringan yang ada. Pastikan perangkat dan sistem yang digunakan mendukung protokol yang dipilih untuk menghindari masalah kompatibilitas.

DAFTAR PUSTAKA

(n.d.).

Army, L. (2022). *Teknologi jaringan komputer*. Jawa barat: Grup CV. widia media utama.

Ikhwan. (2019). Analisis jaringan VPN menggunakan PPTP dan L2TP. *Jurnal Infotel*, 1-2.

Krismada. (2024, mei 11). *Perbandingan VPN PPTP Vs L2TP Vs OpenVPN*. Retrieved from nevacloud: <https://nevacloud.com/blog/perbandingan-vpn-pptp-vs-l2tp-vs-openvpn/>

Mikrotik. (2022, Maret 23). *Macam-macam VPN di Mikrotik*. Retrieved from ilmiteknik: <http://ilmiteknik.co.id/macammacam-vpn-di-mikrotik>