

Implementasi Jaringan VPN PPTP Menggunakan IP Publik VPS Untuk Web Server Pada SMK Yadika 2

Riski Dermawan Gulo¹, Mugi Raharjo²
^{1,2}Program Studi Informatika, Universitas Nusa Mandiri
Rd.gulo20@gmail.com¹, mugi.mou@nusamandiri.ac.id²

Abstract

Advances in digital technology now allow the use of web-based information systems to manage school administration and student data. The SP e-report application web server is one of the web applications used by schools. This application helps teachers and education units report student learning outcomes. However, accessing this application system is often limited to the local network, so problems arise if you are not within the school network. Thus, to develop and implement a web-based information system that can overcome the limitations of local network access on the SP e-report application. This research also aims to test the performance and security of virtual private networks built using the PPTP protocol. The contribution of this research is to provide an effective and efficient technical solution to facilitate the process of reporting student learning outcomes online. This research also provides new insights into the use of VPS Mikrotik and PPTP in building virtual private networks. This research is expected to improve the quality of education services and expand the scope of information access for teachers, education units, and other stakeholders..

Keywords: PPTP, Web Server, Mikrotik, VPN, VPS

Abstrak

Kemajuan teknologi digital saat ini memungkinkan penggunaan sistem informasi berbasis web untuk mengelola administrasi sekolah dan data siswa. Web server aplikasi e-rapor SP adalah salah satu aplikasi website yang digunakan sekolah. Aplikasi ini membantu guru dan satuan pendidikan melaporkan hasil pembelajaran siswa. Namun, mengakses sistem aplikasi ini seringkali terbatas pada jaringan lokal, sehingga masalah muncul jika Anda tidak berada dalam jaringan sekolah. Karena masalah tersebut, diperlukan VPS Mikrotik dengan alamat protokol IP public static. Dengan demikian, untuk mengembangkan dan menerapkan sistem informasi berbasis web yang dapat mengatasi keterbatasan akses jaringan lokal pada aplikasi e-rapor SP. Penelitian ini juga bertujuan untuk menguji kinerja dan keamanan jaringan pribadi virtual yang dibangun menggunakan protokol PPTP. Kontribusi penelitian ini adalah memberikan solusi teknis yang efektif dan efisien untuk memfasilitasi proses pelaporan hasil pembelajaran siswa secara online. Penelitian ini juga memberikan wawasan baru tentang penggunaan VPS Mikrotik dan PPTP dalam membangun jaringan pribadi virtual. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas layanan pendidikan dan memperluas cakupan akses informasi bagi guru, satuan pendidikan, dan pemangku kepentingan lainnya.

Kata kunci: PPTP, Web Server, Mikrotik, VPN, VPS

I. PENDAHULUAN

Dalam kemajuan teknologi digital masa ini penggunaan sistem informasi berbasis web untuk mengelola data siswa maupun administrasi sekolah. Salah satunya aplikasi website yang digunakan sekolah ini yaitu aplikasi e-rapor SP penggunaan aplikasi ini untuk membantu guru dan satuan pendidikan untuk melakukan pelaporan hasil pembelajaran peserta didik. Namun, untuk mengakses sistem aplikasi ini sering sekali terbatas pada jaringan lokal, sehingga mengakses sistem aplikasi dari luar jaringan sekolah menjadi masalah yang dihadapi.

Hal ini menjadi masalah terutama fleksibilitas dan kemudahan akses, dalam situasi dimana guru tidak berada dilingkungan jaringan lokal sekolah, seperti situasi dimana guru yang tidak menginginkan pekerjaan untuk melakukan pelaporan hasil belajar peserta didik sampai

larut malam karena keterbatasan akses diluar jaringan sekolah ataupun saat bepergian ke luar kota.

Meskipun aplikasi e-rapor berbasis web telah dikembangkan dan digunakan oleh beberapa sekolah, namun masih terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi oleh pengguna, khususnya dalam hal aksesibilitas, keamanan, dan privasi. Aksesibilitas menjadi masalah karena aplikasi e-rapor SP sering terbatas pada jaringan lokal sekolah, sehingga pengguna tidak dapat mengaksesnya dari luar jaringan sekolah, seperti saat bepergian atau di rumah. Keamanan dan privasi menjadi masalah karena aplikasi e-rapor SP memiliki risiko serangan malware dan peretasan yang tidak diinginkan ketika diakses melalui jaringan publik seperti internet[1].

Akibatnya, solusi untuk masalah ini diperlukan, seperti menggunakan VPS Mikrotik yang memiliki protokol IP Public static. Ini akan memungkinkan

aplikasi website e-rapor SP untuk diakses secara aman dan lancar dari luar jaringan sekolah. Perangkat teknologi jaringan komputer yang disebut Virtual Private Network (VPN) dikembangkan oleh banyak perusahaan terkemuka yang menggunakan layanan internet dan membutuhkan komunikasi yang aman untuk terhubung ke jaringan lain[14]. Karena VPN dapat memungkinkan pengguna untuk melakukan akses informasi di dalam internet lebih aman[8]. VPS Mikrotik adalah sistem operasi mikrotik yang diinstal ke dalam *Virtual Private Server* (VPS). *VPS Mikrotik* berfungsi sebagai server *virtual* dan hanya memiliki satu interface untuk alamat *IP Public* [5]. Fungsi *VPS Mikrotik* adalah untuk menyediakan layanan seperti *VPN Server*, *remote device*, dan *port forwarding*[7].

Dalam implementasinya, Virtual Private Network (VPN) menggunakan metode *tunneling* yaitu PPTP (*Point-to-Point Tunneling Protocol*) untuk menghubungkan dua lokasi yang berjauhan secara geografis[6]. Protokol jaringan yang disebut PPTP (*Point-to-Point Tunneling Protocol*) memungkinkan pengiriman data yang aman dari klien yang berada di luar lokasi ke server perusahaan pribadi dengan membuat jaringan pribadi virtual, juga dikenal sebagai VPN[15] melalui *Transmission Control Protocol / Internet Protocol* (TCP/IP). *Point-to-Point Tunneling Protocol* (PPTP) adalah teknologi jaringan yang dikembangkan oleh *IETF* yang berevolusi dari Protokol akses jarak jauh *Point-to-Point* (PPP) yang lebih awal[2]. *Point-to-Point Tunneling Protocol* (PPTP) adalah protokol jaringan yang memungkinkan transfer data yang aman antara klien jarak jauh dan server pribadi di dalam sebuah organisasi dengan cara membuat *Virtual Private Network* (VPN) melalui *TCP/IP*[4]. Pengembangan PPTP (*Point-to-Point Tunneling Protocol*) yang hemat biaya dan mudah digunakan dalam skala besar, telah muncul sebagai solusi potensial untuk penggunaan *nirkabel* dan *mobile* karena menyediakan komunikasi yang aman melalui enkripsi melalui *Public Switched Telephone Network* (PSTN) atau internet[9].

Untuk mengatasi masalah yang terjadi pada SMK Yadika 2 dimana layanan internet sekolah tidak memiliki IP publik untuk mengkonfigurasi *Virtual Private Network* (VPN) dengan menggunakan *Point-to-Point Tunneling Protocol* (PPTP) maka dibutuhkan layanan VPS Mikrotik karena sudah memiliki *protocol IP Publik static* untuk penggunaan aplikasi e-rapor SP diluar jaringan sekolah atau jaringan internet.

II. METODE PENELITIAN

Ada beberapa tahapan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

2.1. Tahap Pengembangan Sistem

a. Observasi

Melakukan kunjungan langsung untuk tujuan observasi. Tahap ini melibatkan implementasi sistem yang akan dikembangkan, bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai sistem jaringan yang akan dikembangkan oleh penulis, dengan mempertimbangkan ketersediaan peralatan yang diperlukan.

b. Wawancara

Pengumpulan data dengan mewawancarai salah satu guru program keahlian khusus Teknik Komputer dan

Jaringan terkait topologi jaringan, dan permasalahan teknis yang sedang dialami.

2.2. Tahap Pengembangan Sistem

a. Analisa Kebutuhan

Menganalisa semua kebutuhan dalam merancang sistem jaringan VPN (*Virtual Private Network*) PPTP Server dengan layanan IP publik pihak ketiga berbasis mikrotik menggunakan *Microsoft Visio* maupun *Software* yang digunakan.

b. Perancangan Jaringan

Tahapan ini meliputi pembuatan rancangan topologi jaringan yang akan digunakan untuk menghubungkan web server ke jaringan publik atau jaringan internet. Selain itu, penulis akan melakukan perancangan konfigurasi perangkat jaringan seperti router mikrotik dan *firewall*.

c. Konfigurasi Web Server dan Jaringan

Tahapan ini meliputi konfigurasi web server lokal yang akan dikoneksikan dengan jaringan internet menggunakan *VPN Point-to-Point Tunneling Protocol* (PPTP) *client* yang mencakup instalasi serta konfigurasi VPN menggunakan metode *tunneling* PPTP (*Point to Point Tunnel Protocol*) pada web server dan konfigurasi router serta *firewall* yang digunakan untuk mengkoneksikan web server dengan jaringan publik atau internet. Konfigurasi ini mencakup pengaturan koneksi jaringan, dan protokol Virtual Private Network (VPN).

d. Pengujian dan implementasi

Tahapan yang melibatkan pengujian seluruh sistem jaringan yang telah dirancang dan dikonfigurasi. Penelitian ini menilai konektivitas internet, kinerja Virtual Private Network (VPN) dan *Point-to-Point Tunneling Protocol* (PPTP), serta fungsionalitas web server.

2.3. Konsep Dasar Jaringan

Jaringan komputer adalah kumpulan komputer yang terhubung satu sama lain untuk meningkatkan efisiensi kerja[12]. *Virtual Private Networking* (VPN) adalah teknologi komunikasi yang menggunakan Internet publik seolah-olah itu adalah jaringan pribadi. Jaringan publik memungkinkan pengguna untuk mendapatkan akses ke informasi melalui jaringan lokal, di mana mereka tunduk pada hak dan peraturan yang berbeda[11].

PPTP adalah protokol jaringan yang mengubah paket *point-to-point* (PPP) akses jarak jauh ke dalam datagram. Protokol jaringan *Point-to-Point Tunneling Protocol* (PPTP) merupakan pengembangan dari protokol *point-to-point* (PPP) akses jarak jauh, dan digunakan untuk mengirimkan data terenkripsi dari klien jarak jauh ke server pribadi organisasi melalui *Virtual Private Network* (VPN) yang dibangun di atas *TCP/IP*[13].

Mikrotik router adalah sebuah sistem operasi yang memiliki kemampuan untuk mengatur dan menjalankan semua aktivitas yang terjadi di dalam jaringan[10].

VPS Mikrotik adalah sistem operasi mikrotik yang diinstal ke dalam *Virtual Private Server* (VPS). *VPS Mikrotik* berfungsi sebagai server virtual dan hanya memiliki satu interface untuk alamat *IP Public*. Fungsi *VPS Mikrotik* adalah untuk menyediakan layanan seperti *VPN Server*, *remote device*, dan *port forwarding*[7].

2.4. Manajemen Jaringan

Manajemen jaringan adalah tindakan di mana individu yang bertanggung jawab atas pemeliharaan jaringan komputer melakukan pemeriksaan rutin sambil memantau dan melakukan pemeliharaan untuk mencegah terjadinya kesalahan dalam jaringan yang digunakan[3].

III. HASIL PENELITIAN

Pada tahapan ini penulis melakukan perancangan skema jaringan VPN menggunakan VPS Mikrotik yang dapat dilihat pada (Gambar 1) dibawah ini serta tahap perancangan caringan:

3.1. Topologi Jaringan Usulan

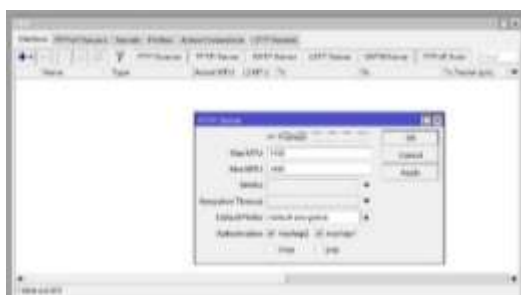


Gambar 1: Skema Jaringan Usulan

3.2. Rancangan Jaringan

Dalam mengimplementasikan *Virtual Private Network* (VPN) untuk menghubungkan jaringan menggunakan *VPS Mikrotik* ke jaringan Mikrotik SMK Yadika 2 sebagai *Client Router* agar dapat mengakses web server e-rapor SP, penulis mengkonfigurasi VPN menggunakan metode PPTP (*Point to Point Tunneling Protocol*) menggunakan *VPS Mikrotik* sebagai server VPN selain itu penulis menggunakan aplikasi *winbox* sebagai alat bantu konfigurasi VPN untuk jaringan usulan yang diterapkan. Berikut konfigurasi PPTP pada *VPS Mikrotik* dimana sebagai VPN Server.

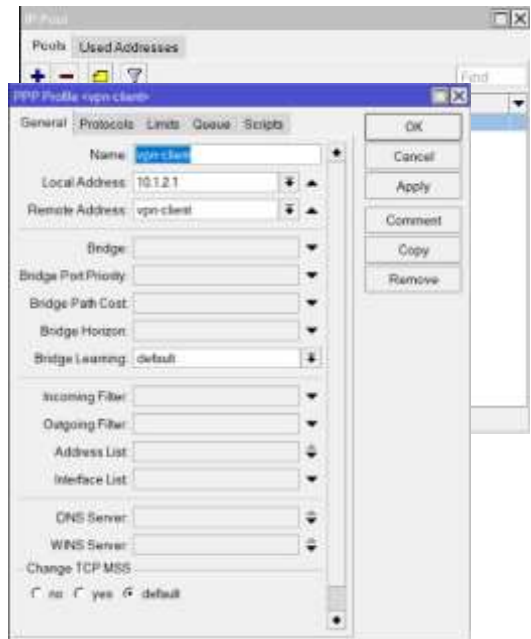
- Pada *winbox* pilih tab PPP lalu di *interface* klik *PPTP Server* dan aktifkan dengan klik centang pada bagian *enable* dan *apply* seperti yang terlihat pada (Gambar 2).



Gambar 2: Konfigurasi VPN PPTP Server

- Setelah aktif pilih tab *IP > Pool* untuk memberikan *IP Pool* yang akan digunakan pada *VPN Client* seperti yang terlihat pada (Gambar 3).

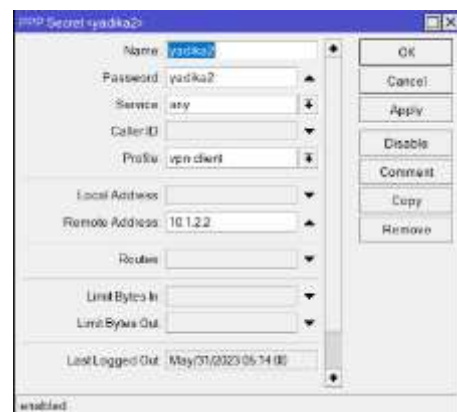
Gambar 3: IP Pool Vpn-Client



- Pada tab PPP masuk ke tab *Profiles* untuk membuat *Profile VPN* yang akan digunakan di tab *secrets* seperti yang terlihat pada (Gambar 4).

Gambar 4: Pembuatan PPP Profile

- Local Address* alamat IP yang akan terpasang sebagai *PPTP Server* atau ke *VPS Mikrotik* ini setelah link *PPTP* terbentuk.
 - Remote Address* alamat IP yang akan diberikan ke *client* setelah *PPTP Server* terbentuk. Yang penulis isi dari *ip pool* yang dibuat pada tahap nomor 2.
- Secrets* ditahap ini untuk membuat *username* dan *password* untuk autentifikasi *client* yang terkoneksi ke *PPTP Server*. Arahkan pada profile menggunakan nama *profile* yang dibuat pada tahap 3. Pada *remote address* pada (Gambar 5) saya berikan IP agar tidak berubah-ubah saat dihubungkan ke *Client Router* atau Mikrotik sekolah.



Gambar 5: Pembuatan PPP Secret untuk ke Mikrotik Sekolah

- Pada tahap ini akan melakukan konfigurasi *PPTP Client* di mikrotik sekolah. Tambahkan *interface PPTP Client*, lalu lakukan *dial up* ke *VPS Mikrotik* (*PPTP Server*) dan masukkan *username* dan *password* sesuai pengaturan yang dibuat di *PPTP Server*, Setelah itu akan otomatis membuat *static route* pada *router client* (Gambar 6). Pada *connect to* masukkan IP Publik yang didapat pada *VPS Mikrotik*.



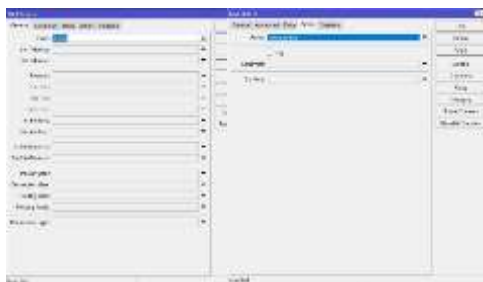
Gambar 6: Konfigurasi PPTP Client di Mikrotik Sekolah

- f. Membuat *static route* pada VPS Mikrotik (Gambar 7) ke jaringan lokal yang terkoneksi ke web server e-rapor dan berikan *gateway IP Tunnel* yang didapat di Router Client.



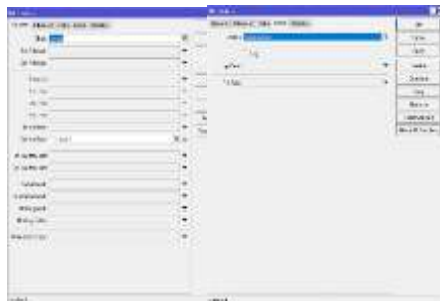
Gambar 7: Pembuatan Static Route di VPS Mikrotik ke web server

- g. Membuat *firewall nat* pada VPS Mikrotik untuk dapat mengakses ke jaringan publik dan juga untuk Client jika terhubung ke VPN dapat juga menggunakan internet. Untuk konfigurasinya sebagai berikut (Gambar 8) :



Gambar 8. Konfigurasi NAT untuk VPS Mikrotik ke mengakses jaringan publik

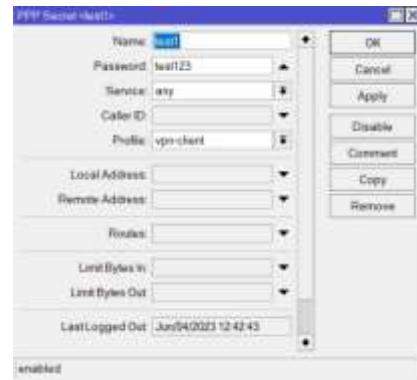
Lalu konfigurasi nat untuk internet dimana out.interface nya ether-1 yaitu ip yang didapat di VPS Mikrotik sekaligus IP Publik yang dimiliki (Gambar 9).



Gambar 9. Konfigurasi NAT untuk client dapat mengakses internet

- h. Setelah itu membuat *Client PPTP* untuk Mobile Client seperti Laptop untuk remote atau mengakses web server. Maka perlu membuat *secret* baru pada PPTP Server untuk memverifikasi *remote client* tersebut. (Gambar 10) Masukan *name* untuk *username* dan

password pada *PPP Secret* dan pada *profile* cukup berikan *profile* yang dibuat pada *PPP Profile*.



Gambar 10 : Pembuatan PPP Secret untuk Remote Client

IV. PEMBAHASAN

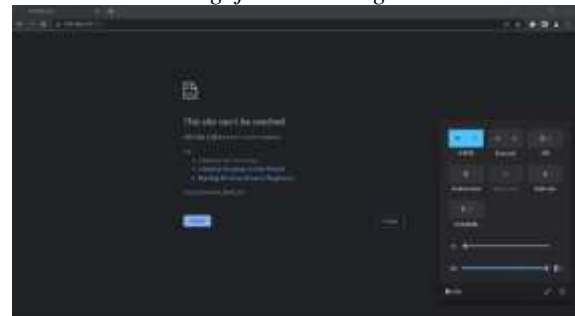
Adapun hasil dari pengujian sebelum dilakukannya konfigurasi dan sesudah melakukan konfigurasi VPN diatas berikut ini.

4.1. Pengujian jaringan awal

Pada tahap pengujian ini dilakukan sebelum melakukan implementasi VPN dengan metode *Point to Point Tunneling Protocol* (PPTP) untuk mengakses web server e-rapor pada jaringan lokal yang belum terhubung melalui jaringan publik melalui proses *tunneling*. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini dimana penulis melakukan *ping* dan *tracert* dimana pada (Gambar 11) pada pengujian mengalami *Request time out* mengakses menggunakan *ip address* dengan *port* yang ada web server erapor tidak dapat diraih atau diakses (Gambar 12) karna masih dalam jaringan lokal.



Gambar 11: Pengujian Test Ping dan Traceroute



Gambar 12: Pengujian awal akses web server

4.2. Pengujian jaringan akhir

Pada tahap pengujian akhir dimana penulis sudah melakukan penerapan VPN dengan metode *Point to Point Tunneling Protocol* (PPTP) untuk mengakses web server e-rapor pada jaringan lokal yang belum terhubung melalui jaringan publik melalui proses *tunneling* dan sesudah

penulis melakukan koneksi antara *VPN Server* di *VPS Mikrotik* ke Mikrotik Sekolah, penulis melakukan pengujian *traceroute* ke jaringan lokal dimana web server sekolah berada dimana pada (Gambar 13) dibawah ini server erapor dapat diakses.



Gambar 13: Pengujian Jaringan Akhir Traceroute

Setelah itu penulis mencoba menghubungkan laptop menggunakan *vpn client* (Gambar 14) yang sudah terautentifikasi sebelumnya dan melakukan pengetesan *ping* (Gambar 15) menggunakan *command prompt* dimana laptop sudah terhubung ke *vpn*.



Gambar 14: Konfigurasi PPTP Client di Windows 10/11

Setelah melakukan konfigurasi diatas, tahap selanjutnya mengkoneksikan *vpn* tersebut dimana akan melakukan autentifikasi dan jika sudah terkoneksi akan muncul *interface* baru dengan nama *vpn* yang terpasang *IP address* yang terpasang dari *ip pool vpn-client* pada *PPP Profiles*. Dapat dilihat dibawah dimana penulis sudah terkoneksi *VPN* dari pengaturan *secret* yang ada pada *PPTP Server* dan sudah dapat mengakses web server erapor (Gambar 16) lalu penulis juga melakukan *test ping*.



Gambar 15: Test Ping setelah terkoneksi VPN



Gambar 16. Pengujian Jaringan Akhir Akses Web Server

Setelah melakukan implementasi serta pengujian akhir dampak yang penulis harapkan kemudahan akses kedalam website e-rapor SP yang berada pada jaringan sekolah untuk guru yang melakukan penginputan hasil nilai peserta didik yang dapat mengakses dari luar jaringan sekolah secara realtime ke dalam jaringan lokal yang sama.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini mengembangkan dan menerapkan sistem jaringan pada website yang dapat mengatasi keterbatasan akses pada aplikasi e-rapor SP dengan menggunakan *VPS Mikrotik* dan *VPN PPTP*. Penelitian ini juga menguji kinerja dan keamanan jaringan *VPN* yang dibangun menggunakan *VPS Mikrotik* dan metode *tunneling PPTP*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem informasi berbasis web yang dikembangkan dapat diakses secara aman dan lancar dari luar jaringan sekolah dan diharapkan dapat meningkatkan kualitas layanan pendidikan dan memperluas cakupan akses informasi bagi guru dan satuan pendidikan

VI. REFERENSI

- [1] Andriani, R. et al. 2022. Implementasi *VPN* Menggunakan Metode *Point to Point Tunneling Protocol*. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*. 4, 1 (Jun. 2022). DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v4i1.1611>.
- [2] Dewi, S. et al. 2020. Keamanan Jaringan Menggunakan *VPN* (Virtual Private Network) Dengan Metode *PPTP* (Point To Point Tunneling Protocol) Pada Kantor Desa Kertaraharja Ciamis. *Jurnal Sains dan Manajemen*. 8, 1 (2020). DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.31294/evolusi.v8i1.7658>.
- [3] Faizah, S. et al. 2022. Perancangan Jaringan Dengan Menggunakan Static Routing Dan *VPN*

- PPTP Pada SMK Bina Putra. *BINA INSANI ICT JOURNAL*. 9, 1 (Jul. 2022), 53. DOI:<https://doi.org/10.51211/biict.v9i1.1728>.
- [4] Gunawan, M.A. and Wardhana, S. 2023. Implementasi dan Perbandingan Keamanan PPTP dan L2TP/IPsec VPN (Virtual Private Network). *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*. 6, 1 (2023). DOI:<https://doi.org/https://doi.org/10.24853/resistor.6.1.69-78>.
- [5] Hariyono, R.C.S. and . M. 2022. Penggunaan IP Publik Virtual Private Server (VPS) Untuk Akses Server Lokal Menggunakan Virtual Private Network (VPN) Tunnel. *Indonesian Journal of Informatics and Research*. 3, 1 (Jun. 2022), 58–63.
- [6] Kurniawan, A. 2023. Analisis Performansi Remote Acces VPN Menggunakan PPTP dan L2TP Untuk Kebutuhan Work From Home (WFH) bagi Karyawan PT Dunia Makmur Jaya. *Jurnal Pendidikan Tambusai*. 7, (2023), 7378–7389. DOI:<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jptam.v7i2.7395>.
- [7] Naufal, L. and Albar, R. 2021. Analisa dan Perancangan Public Cloud Storage Dengan Memanfaatkan Fitur Forwarding Network Address Translation Melalui Virtual Private Network Server Menggunakan Mikrotik. *Banda Aceh, Indonesia 1 Prodi Sistem Informasi*. 7, 2 (2021). DOI:<https://doi.org/https://doi.org/10.33143/jics.Vol7.Iss2.1639>.
- [8] Novianto, D. et al. 2022. Implementasi Keamanan Akses Terhadap Website Menggunakan Wireguard VPN Di Routerboard Mikrotik. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*. 13, 2 (Aug. 2022). DOI:<https://doi.org/10.36982/jiig.v13i2.2308>.
- [9] Perwira, H. and Hidayat, A. 2022. Implementasi VPN Berbasis Point to Point Tunneling Protocol (PPTP) Menggunakan Linux Ubuntu Server Pada Koperasi BUSP Tulang Bawang Lampung. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer (JMik)*. 3, 2 (2022). DOI:<https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ilmukomputer.v3i2.2777>.
- [10] Prasetyo, B. et al. 2019. Implementasi Network Monitoring System (NMS) Sebagai Sistem Peringatan Dini Pada Router Mikrotik Dengan Layanan SMS Gateway (Studi Kasus : Universitas Mulawarman). *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*. 4, 1 (2019).
- [11] Putra, A. et al. 2021. Jurnal KomtekInfo Analisis Jaringan VPN Menggunakan PPTP dan L2TP Berbasis Mikrotik pada Diskominfo Kabupaten Muko Muko. (2021). DOI:<https://doi.org/10.37034/komtekinfo.v8i3.143>.
- [12] Rokim, M.N. and Naiggolan, E.R. 2021. Pemanfaatan Manajemen Jaringan Menggunakan Virtual Local Area Network (VLAN) Pada PT. Jantra Reka Saksanamas Cengkareng Timur Jakarta Barat. *Reputasi: Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*. 2, 1 (Jun. 2021), 11–17. DOI:<https://doi.org/10.31294/reputasi.v2i1.121>.
- [13] Satryawati, E. et al. Implementasi Virtual Private Network Menggunakan Point-to-Point Tunneling Protocol.
- [14] Sumarna, S. and Maulana, A. 2021. Implementasi Virtual Private Network Menggunakan L2TP/IPsec pada BBPK Jakarta. *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi*. 11, 2 (Dec. 2021), 90. DOI:<https://doi.org/10.36448/expert.v11i2.1829>.
- [15] Supriyanto, B. and Nusa Mandiri, S. 2019. Perancangan Jaringan VPN Menggunakan Metode Point To Point Tunneling Protocol. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*. 5, 2 (2019), 235–240. DOI:<https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>.