

# Rancang Bangun Interkoneksi Jaringan Berbasis VPN Menggunakan Metode EOIP Tunnel

<sup>1</sup>Dimas Verian Nugroho, <sup>2</sup>Handrie Noprisson

<sup>1</sup>Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Dian Nusantara, Indonesia

<sup>1</sup>411201032@mahasiswa.undira.ac.id; <sup>2</sup>handrie.noprisson@dosen.undira.ac.id

## Article Info

### Article history:

Received, 2024-09-20

Revised, 2024-11-11

Accepted, 2024-11-30

### Kata Kunci:

EOIP Tunnel,  
Jaringan,  
VPN,  
Backup,  
NDLC

### Keywords:

EOIP Tunnel,  
Network,  
VPN,  
Backup,  
NDLC

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan pencadangan data otomatis antara server di Data Center Cyber dengan server di Apartemen XYZ menggunakan teknologi Ethernet over IP (EoIP) Tunnel pada jaringan MikroTik. Permasalahan utama yang dihadapi adalah tidak adanya jalur langsung untuk menghubungkan kedua server, sehingga proses sinkronisasi dan backup data harus dilakukan secara manual. Metode penelitian eksperimental dengan pendekatan Network Development Life Cycle (NDLC) digunakan untuk menganalisis kebutuhan, merancang jaringan baru, mengimplementasikan, serta mengevaluasi solusi yang dirancang. Implementasi EoIP Tunnel dilakukan untuk menciptakan jalur komunikasi eksklusif dan aman, dilengkapi dengan konfigurasi static route serta script otomatis berbasis robocopy untuk mendukung pencadangan data secara berkala. Pengujian konektivitas menunjukkan hasil yang optimal dengan kecepatan transfer stabil sebesar 49 Mbps, tanpa kendala dalam pengiriman file dari server AST ke server QNAP.

## ABSTRACT

This research aims to solve the problem of automatic data backup between the server at the Cyber Data Center and the server at the XYZ Apartment using Ethernet over IP (EoIP) Tunnel technology on the MikroTik network. The main problem faced is that there is no direct path to connect the two servers, so the data synchronization and backup process must be done manually. Experimental research methods using the Network Development Life Cycle (NDLC) approach are used to analyze needs, design new networks, implement and evaluate the designed solutions. EoIP Tunnel implementation is carried out to create an exclusive and secure communication path, equipped with static route configuration and automatic robocopy-based scripts to support regular data backup. Connectivity testing shows optimal results with a stable transfer speed of 49 Mbps, without problems in sending files from the AST server to the QNAP server.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



## Penulis Korespondensi:

Handrie Noprisson,  
Fakultas Teknik dan Informatika,  
Universitas Dian Nusantara, Indonesia  
Email: handrie.noprisson@dosen.undira.ac.id

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan komunikasi data dalam jaringan telah mengalami perubahan yang signifikan, dimulai dari evolusi teknologi jaringan lokal dan jaringan area luas [1]–[5]. Peningkatan kecepatan dan bandwidth telah dicapai melalui penggunaan fiber optik dan jaringan 5G, serta penerapan protokol komunikasi seperti TCP/IP dan HTTP/2. Selain itu, kemajuan dalam aspek keamanan jaringan, termasuk enkripsi dan sistem deteksi intrusi, serta virtualisasi jaringan melalui *Software-Defined Networking (SDN)*, telah berkontribusi pada

efisiensi dan keamanan transfer data. Pertumbuhan Internet of Things (IoT) dan penerapan kecerdasan buatan untuk analitik juga telah meningkatkan kualitas komunikasi data [6].

Untuk menghubungkan satu lokasi dengan lokasi lainnya ke jaringan dengan membangun interkoneksi sendiri, perusahaan perlu mempertimbangkan anggaran dan teknologi yang tersedia. Berbagai jenis media transmisi, seperti kabel fiber optik, radio, atau VSAT, dapat digunakan. Namun, membangun jalur khusus ini akan memerlukan biaya yang sangat tinggi, terutama jika perusahaan memiliki banyak lokasi. Sebagai alternatif, perusahaan dapat menggunakan saluran sewa point-to-point yang memanfaatkan alat transmisi tersebut, meskipun opsi ini juga akan menambah biaya yang signifikan[7].

Penelitian ini mengambil studi kasus Apartemen XYZ. Jaringan pada lokasi tersebut dimana mereka menggunakan layanan *colocation* di PT. XYZ untuk penyimpanan server di data center. Namun terkendala pada pencadangan data, dimana setiap ingin melakukan backup data harus mengunjungi ke data center yang mana metode ini sangat tidak efisien, oleh karena itu dibutuhkan suatu metode agar dapat melakukan transfer data yang dilakukan secara aman, dan stabil agar terhindar dari lamanya proses pencadangan data.

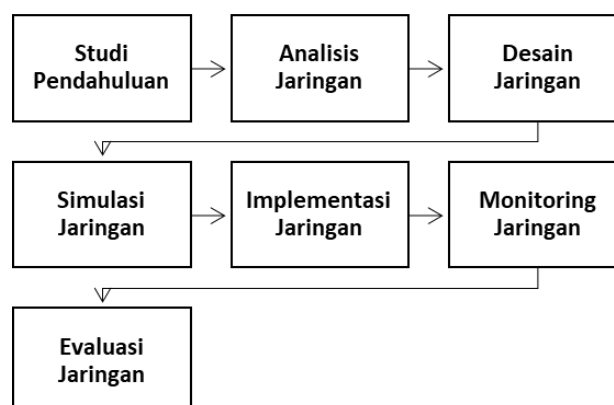
Saat ini, penggunaan jaringan WAN dan Internet menjadi penting untuk menyediakan solusi yang efisien. Untuk membangun sebuah jaringan private pada jaringan publik, penggunaan jaringan WAN dan internet sekarang umum digunakan. Berbagai metode *tunneling* mempunyai berbagai fitur, dengan berbagai kelebihan dan kekurangan sesuai dengan kebutuhan yang ada, salah satunya adalah penggunaan metode *Ethernet Over IP (EoIP) Tunnel* pada perangkat Router Mikrotik [8]. Kedua lokasi perlu terhubung ke internet dan memiliki alamat IP Publik Statik. Selanjutnya, Mikrotik akan membangun jalur pribadi di atas koneksi TCP/IP untuk membuat sebuah tunnel.[7].

Untuk menghubungkan data center ke Apartemen XYZ, diperlukan mekanisme tunneling yang efektif dan efisien guna mendukung operasional internal. Dalam hal ini peneliti akan menggunakan metode *EoIP Tunnel*. *Ethernet Over Internet Protocol (EOIP)* merupakan salah satu fungsi yang ada pada MikroTik Router OS untuk membuat sebuah *tunnel* jaringan antar router MikroTik pada koneksi TCP/IP [9]–[13]. Protokol *Ethernet Over Internet Protocol (EOIP)* yang dikembangkan oleh MikroTik memungkinkan untuk memperpendek jarak antara Ethernet di satu kantor dengan kantor cabang lainnya, dengan cara menghubungkan atau menjembatani jaringan Ethernet kantor melalui tunnel EOIP. Sehingga Ethernet Over Internet Protocol (EOIP) memiliki kecepatan transfer data yang sangat cepat dari sumber ke tujuan (throughput) meskipun melewati dua-tiga atau bahkan sepuluh router sekaligus [9], [14], [15].

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengatasi masalah yang ada, menggunakan teknologi EoIP Tunnel pada jaringan MikroTik untuk menghubungkan server yang berada di Data Center Cyber dengan server di Apartemen XYZ, sehingga koneksi antar server menjadi lebih efisien dan aman, serta mendukung kebutuhan backup data secara optimal. Dengan menerapkan EoIP Tunnel ini, diharapkan permasalahan pencadangan data, serta kesulitan dalam melakukan sinkronisasi data antara kedua lokasi dapat diatasi tanpa harus mengandalkan metode manual yang memerlukan waktu dan sumber daya tambahan.

## 2. METODE PENELITIAN

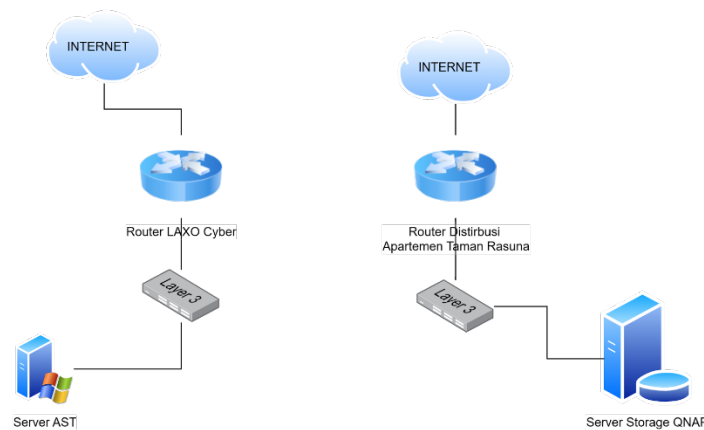
Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental yang dilakukan untuk menguji penerapan Ethernet over IP (EoIP) Tunnel dalam menghubungkan server di Data Center Cyber dengan server di Apartemen XYZ. Pendekatan Network Development Life Cycle (NDLC) digunakan untuk menyelidiki setiap tahap, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan jaringan, hingga implementasi dan evaluasi hasil konektivitas. Eksperimen ini bertujuan untuk mengukur keandalan, performa, dan efisiensi EoIP Tunnel dalam mendukung koneksi jarak jauh antara kedua server. Langkah-langkah penelitian yang dilakukan dalam studi ini dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Studi pendahuluan berkaitan dengan analisis literatur referensi seperti artikel, jurnal, dan buku dan analisis topologi jaringan yang sedang berjalan. Pada tahap ini dianalisis untuk identifikasi permasalahan, termasuk ketidakterediaan jalur langsung yang menghubungkan server di data center dengan server storage di Apartemen XYZ, sehingga implementasi Ethernet Over IP (EoIP) Tunnel direncanakan untuk dibuat jalur bypass agar server dapat dihubungkan secara private. Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian eksperimental yang dilakukan untuk diuji implementasi EoIP Tunnel dalam menghubungkan server di Data Center Cyber dengan server di Apartemen XYZ dan data center PT. ABC.

Pada tahap Analisis Jaringan, dilakukan analisa terhadap kondisi jaringan yang sudah ada untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi, serta menganalisis topologi jaringan baru yang akan diterapkan di Apartemen XYZ. Topologi yang saat ini sedang berjalan menjelaskan bahwa dari ISP turun kabel *fiber optic* yang mengarah langsung ke router distribusi Apartemen XYZ, memiliki IP *Public* kemudian di bawah router tersebut ada switch dmz untuk kearah server-server yang dimiliki Apartemen XYZ dan memakai ip private ke masing-masing servernya. Dalam kondisi ini tidak adanya jalur langsung untuk menghubungkan server di data center kearah server apartemen XYZ, oleh karena itu server di data center belum bisa terintegrasi dengan server *storage* di Apartemen XYZ. Dari kondisi diatas maka akan dilakukan implementasi *Ethernet Over IP (EoIP) Tunnel* untuk membuat jalur *bypass* dari data center ke arah Apartemen XYZ agar server dapat terhubung secara *private*.



**Gambar 2** Topologi Server Apartemen XYZ

Dari Gambar diatas tidak adanya jalur yang terhubung ke arah 2 lokasi tersebut yang dimana server AST tidak bisa melakukan backup langsung ke arah server storage QNAP yang dimiliki oleh Apartemen XYZ. Pada tahapan Desain Jaringan, agar bisa memenuhi kebutuhan saat ini, topologi yang baru akan dibuat. Biasanya terdiri dari desain topologi, desain akses data dan akan memberikan gambaran umum proyek yang sedang dibangun. Rancangan jaringan akan mengimplementasikan metode *Ethernet Over IP (EOIP) Tunnel* yang dimiliki oleh Mikrotik. Nantinya router PT. Laxo Global Akses akan terhubung ke Router Apartemen XYZ, kemudian dibuatkan *static route* kearah ip *private* yang dimiliki oleh server storage qnap agar kedua server bisa saling terhubung melalui jalur *EOIP Tunnel* tersebut. Peneliti menggunakan *tunnel id* 1168 untuk ptp antar rotuer dan dipasangkan IP dengan subnet /30 sebagai IP *Point to Point* pada *EOIP Tunnel* yang akan berjalan. Berikut tabelnya:

**Tabel 1** Pemetaan EoIP Tunnel

Nama	Tunnel ID	IP Address	Local Address	Remote Address
Sisi Laxo Cyber	1168	172.17.0.1/30	119.2.43.65	119.2.41.106
Sisi Apartemen XYZ	1168	172.17.0.2/30	119.2.41.106	119.2.43.65

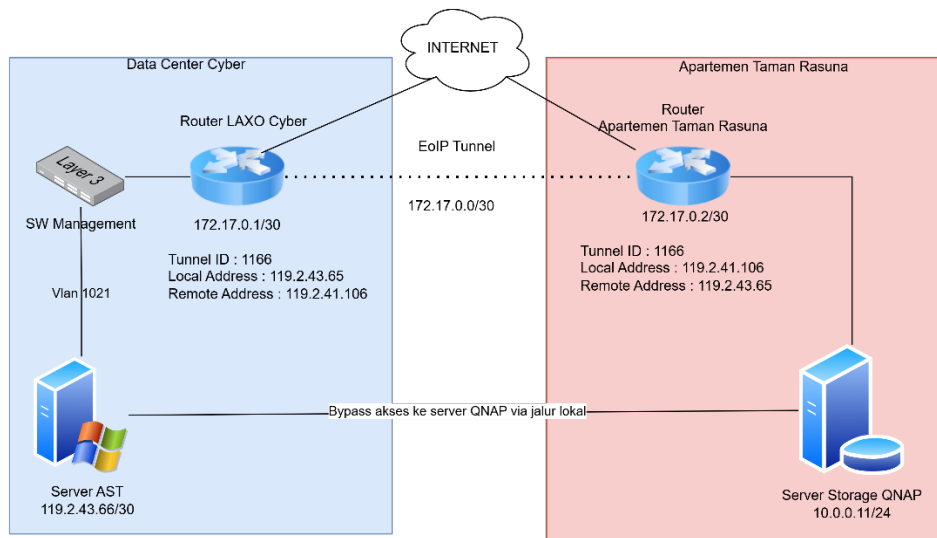
Simulasi penerapan sistem yang akan dibangun digunakan untuk melakukan pengujian prototipe jaringan dengan menggunakan Cisco Packet Tracer. Simulasi ini penting untuk melihat bagaimana proses koneksi jaringan yang dilakukan pada kedua server yang saling terhubung. Tahap implementasi dilakukan dengan melakukan konfigurasi RouterBoard Mikrotik untuk memastikan konektivitas jaringan berjalan sesuai rencana. Pengujian dilakukan dengan cara ping point-to-point (PTP) dari router PT. Laxo Global Akses ke arah router di Apartemen XYZ, serta dari server AST ke server storage QNAP. Selain itu, traceroute dari router PT. Laxo Global Akses ke server storage QNAP dan pengujian transfer file dari server AST ke server storage QNAP juga dilaksanakan untuk memastikan koneksi berfungsi dengan baik dan stabil.

Tahap monitoring dilakukan untuk melihat apakah jaringan komputer dan komunikasi berjalan lancar setelah dilakukannya Implementasi. Pada tahap ini, jalur *EOIP Tunnel* dan server akan diamati untuk mencegah kendala yang menghambat aktivitas transfer file pada server di Apartemen XYZ. Pada tahap evaluasi, jalur EoIP Tunnel pada router dipastikan statusnya running dan tidak mengalami gangguan atau terputus. Kapasitas penyimpanan pada server QNAP juga diperiksa untuk dipastikan memiliki ruang yang cukup agar proses penyimpanan data dapat dilakukan tanpa kendala. Evaluasi kualitas jaringan dilakukan dengan menggunakan *Quality of Service (QoS)* untuk mengukur parameter seperti *latency*, *throughput*, dan *packet loss* pada koneksi EoIP Tunnel.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

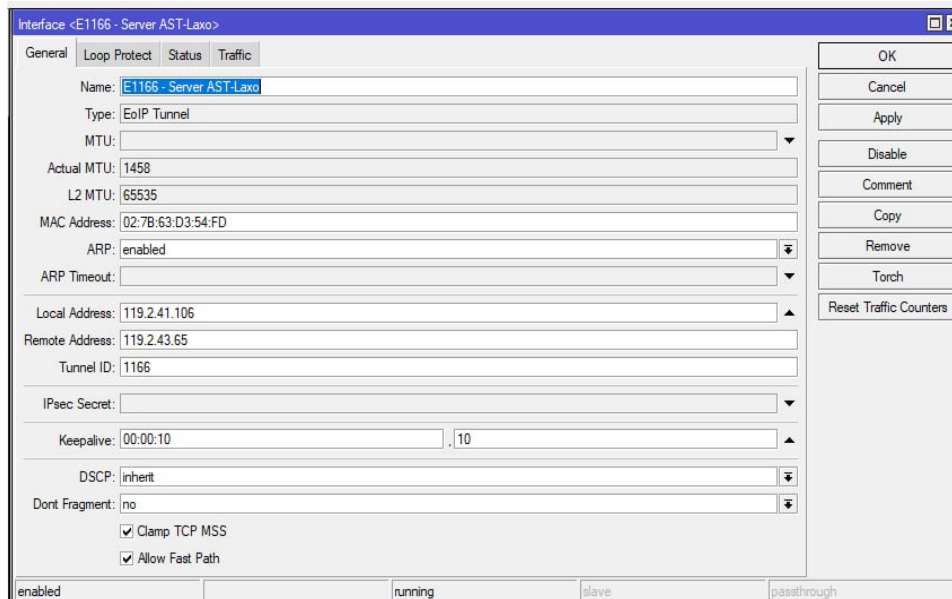
Dalam penelitian ini, digunakan berbagai teknik untuk mengumpulkan data. Pertama, peneliti melakukan observasi secara langsung di kantor IT Apartemen XYZ. Tujuan dari observasi ini adalah agar dapat mengidentifikasi fasilitas, kendala dan kebutuhan apa saja yang harus dipenuhi agar server yang berada di data center dapat di backup secara berkala ke server lokal di Apartemen XYZ tanpa harus melakukan backup secara manual dengan mengunjungi data center tersebut. Hasil dari observasi ini adalah Apartemen XYZ sudah mempunyai server *storage* yang mempunyai fitur untuk mengkoneksikan langsung windows server ke server penyimpanan melalui aplikasi sehingga database server bisa langsung di-backup secara berkala.

Dari analisis kondisi yang ada, teridentifikasi bahwa topologi jaringan saat ini di Apartemen XYZ tidak memiliki jalur langsung untuk menghubungkan server di data center dengan server storage di Apartemen. Hal ini menyebabkan server di data center tidak dapat terintegrasi dengan server storage QNAP. Akibatnya, proses pencadangan data tidak dapat dilaksanakan secara otomatis dan efisien. Router Mikrotik yang dimiliki oleh apartemen XYZ adalah RB4011iGS+, Nantinya di sisi Jaringan PT. Laxo Global akses akan menerima IP 10.0.0.11/32 dari Apartemen XYZ untuk memastikan lalu lintas jaringan yang dilewatkan hanya dari sumber ip tersebut. Pada tahap desain ini, peneliti membuat gambar topologi jaringan yang akan dibangun sesuai dengan kebutuhan jaringan dengan topologi seperti yang terlihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 3** Topologi Usulan

Dalam menerapkan EoIP Tunnel untuk menghubungkan jaringan PT. Laxo Global Akses dan Apartemen XYZ, peneliti melakukan konfigurasi EoIP Tunnel pada router MikroTik di kedua lokasi. Berikut adalah konfigurasi EoIP Tunnel pada router Apartemen XYZ, yang mencakup penambahan virtual interface EoIP Tunnel dan pengaturan alamat IP pada router MikroTik.

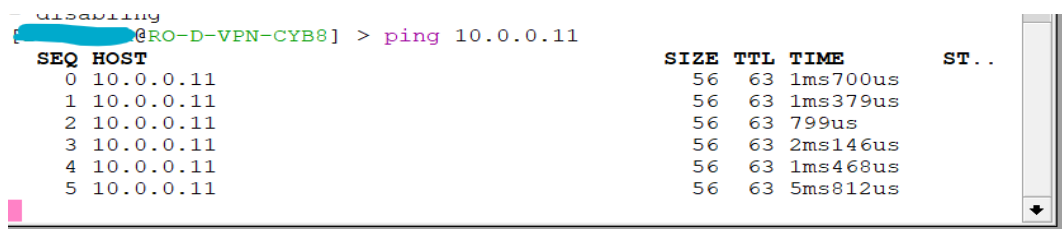


Gambar 4 Konfigurasi EoIP Tunnel Apartemen XYZ

Berdasarkan gambar 4, pembuatan virtual interface EoIP tunnel akan di definisikan dengan nama E1166-ATR-AST dengan local address di isi dengan ip public nya yaitu 119.2.41.106. Selanjutnya menambakan ip address 172.17.0.2/30 *point to point* pada interface EoIP tunnel yang sudah dibuat. Seteleah itu, Konfigurasi pada router di sisi PT.Laxo Global Akses, menambahkan *virutal interface EoIP Tunnel* , IP Address dan *static route* pada router MikroTik. Berdasarkan konfigurasi gambar 14, jika ingin mengakses ke ip 10.0.0.11 akan diarahkan ke gateway 172.17.0.2 yaitu ip *point to point* dari EoIP Tunnel Apartemen XYZ. Selanjutnya akan dilakukan konfigurasi menggunakan script dengan pemanfaatan fitur robocopy yang dimiliki oleh windows. Script tersebut akan dipasang pada server AST agar proses backup data dapat berjalan secara otomatis, pada tahap ini backup data akan dilakukan setiap hari pada jam 23:00. Pertama, membuat script untuk melakukan daily backup untuk file pada database yang berada di storage data D berikut scriptnya:

```
robocopy "D:\Database\Auto Daily Backup" \\10.0.0.10\ast-db-qsan\DB-AST-DAILY\ *.bak /mt:32 /z /b /j /log+:D:robocopy_log_%date:~10,2%"-%date:~7,2%"-%date:~4,4%_nas.txt
```

Script tersebut akan disimpan sebagai ekstensi .bat agar bisa di eksekusi, kemudian akan dibuatkan scheduler agar script tersebut bisa dijalankan setiap hari pada jam 00:30. Untuk memastikan bahwa jaringan dan komunikasi berjalan sesuai keinginan, tahapan monitoring adalah yang penting. Dalam penelitian ini, dilakukan beberapa pengujian sebagai berikut:



Gambar 5 Hasil Ping dari Router Laxo

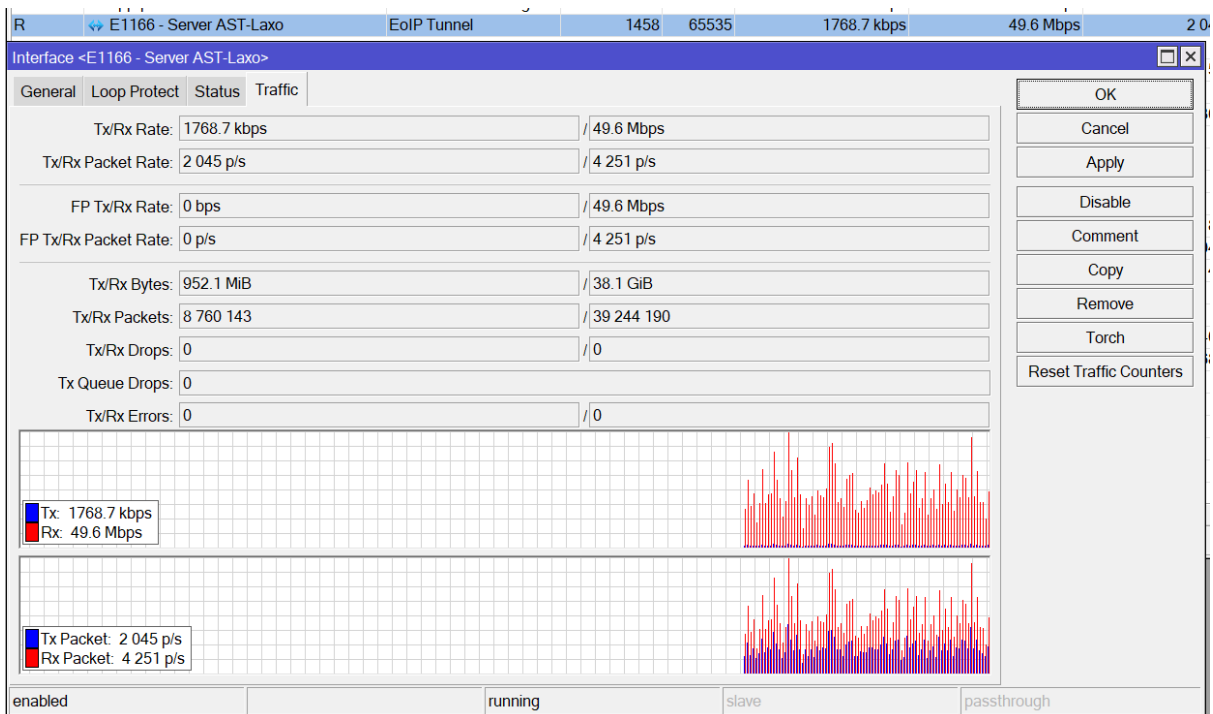
Pada Gambar 5, dari router Laxo di Cyber sudah bisa ping kearah server QNAP di apartemen XYZ. Jika ditelusuri lebih lanjut ketika dilakukan traceroute kearah ip 10.0.0.11 sudah melewati jalur EoIP tunnel seperti di gambar 6.

```

[RO-D-VPN-CYB8] > tool traceroute 10.0.0.11
Columns: ADDRESS, LOSS, SENT, LAST, AVG, BEST, WORST, STD-DEV
# ADDRESS      LOSS  SENT  LAST   AVG   BEST  WORST  STD-DEV
1 172.17.0.2    0%    62    0.7ms 1.3   0.7   2.6    0.4
2 10.0.0.11     0%    62    0.9ms 1.4   0.7   5.4    0.7
- [Q quit|D dump|C-z pause]
    
```

Gambar 6 Hasil Traceroute dari router Laxo Cyber kearah server QNAP

Pada pengujian ini dari server AST akan mencoba untuk mengakses server QNAP dan melakukan pengiriman file untuk memastikan pengiriman file dari server AST kearah server QNAP tidak ada kendala. Server QNAP bisa diakses langsung menggunakan ip lokal dari server AST. Pada gambar 18, dilakukan pengujian pengiriman data dari server AST kearah server QNAP, untuk memastikan jalur yang dilewati sudah sesuai akan dilakukan pengecekan dan monitoring traffic dari router. Pengiriman data sudah sesuai jalurnya terlihat ada traffic sekitar 49Mbps pada interface EoIP Tunnel di sisi AST pada saat pengiriman data sedang berlangsung seperti pada Gambar 7.



Gambar 7 Monitoring Traffic EoIP Tunnel

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kebutuhan pencadangan data otomatis dengan melakukan analisis terhadap fasilitas dan kendala yang ada di Apartemen XYZ berupa topologi jaringan yang ada belum memungkinkan koneksi langsung antara server data center dengan server storage lokal, sehingga proses pencadangan data tidak dapat berjalan secara otomatis dan efisien. Untuk mengatasi hal ini, konfigurasi EoIP Tunnel dilakukan pada router MikroTik RB4011iGS+ guna membangun jalur komunikasi yang terhubung langsung antara kedua server. Kode atau script otomatis dirancang untuk mendukung pencadangan data secara berkala tanpa memerlukan intervensi manual. Hasil pengujian dan monitoring menunjukkan bahwa jalur komunikasi berjalan dengan baik dengan menggunakan *EoIP Tunnel*, dengan kecepatan transfer data yang stabil sebesar 49 Mbps.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Teknik dan Informatika dan Lembaga Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Dian Nusantara yang telah mendukung penelitian ini.

## REFERENSI

- [1] D. Ramayanti, S. D. Asri, and L. Lionie, "Implementasi Model Arsitektur VGG16 dan MobileNetV2 Untuk Klasifikasi Citra Kupu-Kupu," *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, vol. 5, no. 3, pp. 182–187, 2022.
- [2] S. D. Asri, I. Jaya, A. Buono, and S. H. Wijaya, "Fish Detection in Seagrass Ecosystem using Masked-Otsu in HSV Color Space," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 13, no. 12, 2022.
- [3] H. Noprisson and Budiyarti, "Aplikasi Manajemen Pemeliharaan Produk Perangkat Lunak," *J. Sci. Appl. Informatics*, vol. 1, no. 2, pp. 41–45, 2018.
- [4] V. Ayumi, "Studi Pendahuluan: Pengembangan Aplikasi m-BCARE Untuk Pasien Penderita Kanker Payudara," *JUSIBI (Jurnal Sist. Inf. dan E-Bisnis)*, vol. 3, no. 1, pp. 26–33, 2021.
- [5] A. Ratnasari, D. Fitriah, and W. H. Haji, "BPTrends Redesign Methodology (BPRM) for the Development Disaster Management Prevention Information System," in *Proceedings of the 2020 2nd Asia Pacific Information Technology Conference*, 2020, pp. 113–117.
- [6] T. Ariyadi and M. A. Prabowo, "Perbandingan Kinerja Virtual Private Network Antara Vpn Tunnel Dan Internet Protocols Security," *J. Inovtek Polbeng Seri Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 80–89, 2021.
- [7] S. Hidayatulloh and R. A. F. Adam, "Implementasi Intercity Berbasis Tunneling Mikrotik Menggunakan Metode Eoip Tunnel," *J. Teknoinfo*, vol. 14, no. 1, pp. 66–70, 2020.
- [8] A. F. Gentile, D. Macri, E. Greco, and P. Fazio, "Overlay and Virtual Private Networks Security Performances Analysis with Open Source Infrastructure Deployment," *Futur. Internet*, vol. 16, no. 8, p. 283, 2024.
- [9] A. Purwana, "Analysis of Ethernet over Internet protocol (EOIP) VPN performance," *J. Comput. Scine Inf. Technol.*, pp. 64–69, 2021.
- [10] D. Setiawan and A. Bode, "Implementasi Eoip Tunnel Dan Bonding Di Routerboard Mikrotik Untuk Menambah Kapasitas Wireless Link di PT Gomedes Network," *J. Ilm. Ilmu Komput. Banthayo Lo Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2023.
- [11] A. Yusta and K. Kusnadi, "Implementasi Ethernet Over IP (EoIP) Tunnel Berbasis Virtual Privat Network (VPN) Untuk Mempercepat Perbaikan Interkoneksi Pada Primkokas," *J. Insa. Unggul*, vol. 9, no. 1, pp. 88–106, 2021.
- [12] R. Subekti, "Implementasi Virtual Private Network (VPN) Sebagai Solusi Security Selama Work From Home," *J. Nas. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 57–65, 2020.
- [13] R. Laksamana, E. Naf'an, and E. P. Wiyata Mandala, "Protokol L2TP dan IPsec Sebagai Keamanan Jaringan Pada Dinas Kominfotik Sumatera Barat," *J. Sari. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 3, pp. 162–171, 2022.
- [14] M. Raharjo and R. Septian, "Bridge Connection Pada Gerai Pelayanan Publik Ke Disdukcapil Kabupaten Tangerang Dengan Metode Eoip Tunnel," *Media J. Inform.*, vol. 16, no. 1, pp. 11–16, 2024.
- [15] S. Sidik, A. Sudaryana, and R. Santoso, "Implementasi Virtual Interface Menggunakan Metode EOIP Tunnel Pada Jaringan WAN PT. Indo Matra Lestari," *J. Tek. Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 103–110, 2020.