

# Perancangan Dan Pembuatan Sistem Jaringan Private Network Menggunakan Network Tunnel Openvpn Pada Router Mikrotik (Studi Kasus: Percetakan Gema Insani Press)

**Diovandi Maulana<sup>1</sup>, Widyah Noviana<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: [1maulanadiovandi@gmail.com](mailto:maulanadiovandi@gmail.com), [2dosen02314@unpam.ac.id](mailto:dosen02314@unpam.ac.id)

**Abstrak**—Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem jaringan private menggunakan OpenVPN pada router MikroTik di Percetakan Gema Insani Press. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dan eksperimen dengan tahapan analisis kebutuhan, desain jaringan VPN, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Penelitian ini juga membahas aspek keamanan, kestabilan koneksi, serta kemudahan manajemen jaringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem VPN yang diterapkan berhasil menyediakan koneksi yang stabil, aman, dan mempermudah manajemen jaringan. Sistem ini meningkatkan efisiensi operasional dan keamanan komunikasi data antar workstation di lingkungan percetakan, serta dapat menjadi referensi implementasi jaringan private di usaha percetakan lainnya.

**Kata kunci:** VPN, OpenVPN, MikroTik, jaringan private, keamanan data

**Abstract**—This study aims to design and implement a private network system using OpenVPN on MikroTik routers at Gema Insani Press Printing. The research method used is descriptive and experimental, including requirement analysis, VPN network design, implementation, testing, and evaluation. The study also discusses connection stability, network security, and ease of network management. The results indicate that the implemented VPN system provides a stable and secure connection while simplifying network management. This system improves operational efficiency and data communication security among workstations and can serve as a reference for private network implementation in other printing businesses.

**Keywords:** Server, Computer Network, OpenVPN, Mikrotik, Virtual Private Network

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi mempengaruhi hampir semua sektor industri, termasuk percetakan. Pertukaran data digital, mulai dari desain hingga dokumen produksi, memerlukan jaringan yang aman agar informasi tidak bocor atau disalahgunakan. Percetakan modern kini menggunakan komputer dan server untuk menyimpan data desain dan manajemen produksi. Namun, penggunaan jaringan lokal tanpa pengamanan yang memadai meningkatkan risiko kehilangan data atau gangguan operasional. Implementasi Virtual Private Network (VPN) menjadi solusi untuk membangun jalur komunikasi aman di atas jaringan publik. OpenVPN merupakan protokol VPN open-source yang banyak digunakan karena fleksibilitas dan keamanan enkripsinya. Penggunaan OpenVPN pada router MikroTik memungkinkan seluruh workstation di percetakan terhubung ke server pusat melalui jalur terenkripsi, sehingga membentuk jaringan private yang aman dan efisien. Selain itu, peningkatan keamanan jaringan juga berdampak pada produktivitas. Dengan koneksi aman dan stabil, staf percetakan dapat bekerja tanpa hambatan, mempercepat proses produksi, dan mengurangi risiko kesalahan akibat transfer data yang tidak aman.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem jaringan private menggunakan OpenVPN pada router MikroTik di Percetakan Gema Insani Press?
2. Bagaimana implementasi sistem VPN dapat meningkatkan keamanan, kestabilan, dan efisiensi jaringan percetakan?



### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem jaringan private menggunakan OpenVPN pada router MikroTik.
2. Mengimplementasikan dan mengevaluasi sistem VPN untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi jaringan percetakan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Memberikan solusi keamanan jaringan di Percetakan Gema Insani Press.
2. Menjadi referensi implementasi VPN di percetakan atau usaha serupa.
3. Meningkatkan pemahaman staf percetakan mengenai pengelolaan jaringan private dan keamanan data.

### **1.5 Batasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi pada:

- Implementasi VPN menggunakan OpenVPN pada router MikroTik.
- Lingkup jaringan di Percetakan Gema Insani Press.
- Pengujian terbatas pada kestabilan koneksi, kecepatan transfer data, dan keamanan komunikasi.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1 Jenis Penelitian**

Metode yang digunakan adalah deskriptif dan eksperimen, dengan tujuan merancang, mengimplementasikan, dan menguji sistem jaringan private menggunakan OpenVPN pada router MikroTik. Pendekatan eksperimen memungkinkan evaluasi langsung kinerja jaringan dalam kondisi operasional nyata.

### **2.2 Objek dan Lokasi Penelitian**

Objek penelitian adalah sistem jaringan komputer di Percetakan Gema Insani Press, meliputi server, workstation, dan router MikroTik. Penelitian dilakukan di lokasi percetakan untuk memastikan kondisi eksperimen sesuai dengan operasi harian.

### **2.3 Alat dan Bahan**

Dalam penelitian ini digunakan beberapa alat dan bahan yang mendukung proses perancangan serta implementasi sistem jaringan private menggunakan OpenVPN pada router MikroTik. Pemilihan alat dan bahan didasarkan pada kebutuhan sistem serta kompatibilitas antar perangkat jaringan. Router MikroTik digunakan sebagai komponen utama karena memiliki fitur lengkap untuk konfigurasi jaringan dan mendukung implementasi OpenVPN secara native. Komputer atau laptop digunakan sebagai server dan client VPN untuk menguji koneksi antar sisi jaringan. OpenVPN dipilih karena bersifat open source, mendukung protokol SSL/TLS, dan memiliki stabilitas tinggi dalam proses tunneling data. Selain itu, kabel LAN tipe CAT6 digunakan untuk memastikan kecepatan transfer data yang optimal antara perangkat, sementara software seperti Winbox dan Wireshark berfungsi untuk konfigurasi dan monitoring performa jaringan.

**Tabel 1.** Alat dan Bahan Penelitian

Alat/Bahan	Spesifikasi / Keterangan
Router MikroTik	RouterOS versi terbaru, mendukung OpenVPN
Komputer/Laptop	Untuk server dan client VPN
OpenVPN	Versi terbaru untuk server dan client
Kabel LAN	Standar CAT6, panjang sesuai kebutuhan
Software monitoring	Winbox, Wireshark untuk pengujian jaringan

Penggunaan alat dan bahan di atas bertujuan untuk memastikan sistem VPN dapat berjalan secara optimal serta memberikan hasil pengujian yang representatif terhadap kondisi jaringan aktual di lingkungan percetakan.

## 2.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahap:

1. Analisis Kebutuhan: Menentukan topologi jaringan, jumlah workstation, dan jenis data yang dipertukarkan.
2. Desain Jaringan VPN: Merancang konfigurasi OpenVPN pada router MikroTik, menentukan mode tunnel (TUN/TAP), dan algoritma enkripsi.
3. Implementasi VPN: Instalasi OpenVPN pada router MikroTik, pembuatan sertifikat, dan konfigurasi client VPN pada komputer pengguna.
4. Pengujian Sistem: Evaluasi kestabilan, kecepatan transfer data, dan keamanan komunikasi.
5. Evaluasi dan Dokumentasi: Mengumpulkan data pengujian dan menilai efektivitas sistem.

## 2.5 Metode Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui:

- Observasi langsung terhadap performa jaringan sebelum dan sesudah implementasi VPN.
- Dokumentasi konfigurasi dan hasil pengujian VPN.
- Wawancara singkat dengan staf percetakan terkait kemudahan penggunaan dan pengaruh VPN terhadap operasional.

## 2.6 Analisis Data

Analisis dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif, meliputi:

- Bandwidth dan latency jaringan sebelum dan sesudah implementasi VPN.
- Keamanan data berdasarkan uji enkripsi dan akses pengguna.
- Kemudahan manajemen jaringan berdasarkan feedback staf percetakan.

## 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Analisis Sistem Berjalan

Sebelum penerapan sistem VPN, jaringan di Percetakan Gema Insani Press masih menggunakan jaringan lokal (LAN) sederhana tanpa enkripsi data. Seluruh komputer workstation di bagian desain, produksi, dan administrasi terhubung ke satu server file melalui switch dan router standar. Meskipun konfigurasi ini cukup untuk komunikasi internal, terdapat beberapa kendala yang muncul, antara lain:

1. Keterbatasan akses jarak jauh.  
Staf hanya dapat mengakses data dari jaringan lokal di kantor, tidak bisa bekerja dari lokasi lain.
2. Risiko keamanan.

Data desain dan dokumen administrasi ditransfer tanpa enkripsi, sehingga rentan disadap apabila ada akses ilegal ke jaringan.

3. Manajemen jaringan tidak terpusat.

Konfigurasi dilakukan di tiap perangkat tanpa sistem kontrol tunggal, sehingga sulit melakukan pemantauan dan pemeliharaan.

Dari permasalahan tersebut, diperlukan rancangan sistem baru yang mampu menyediakan koneksi aman, fleksibel, dan mudah dikelola.

### 3.2 Usulan Sistem (Proposed System)

Sistem yang diusulkan menggunakan Virtual Private Network (VPN) berbasis OpenVPN dengan router MikroTik sebagai pengendali utama jaringan. Sistem ini membentuk jalur komunikasi terenkripsi (tunnel) antara server di kantor pusat dengan perangkat client di mana pun mereka berada.

Komponen utama sistem meliputi:

- Server VPN: Mengelola koneksi dan autentikasi client.
- Router MikroTik: Menjadi gateway utama yang mengatur lalu lintas jaringan dan tunnel VPN.
- Client VPN: Laptop atau komputer staf percetakan yang mengakses jaringan internal melalui OpenVPN.
- Protokol OpenVPN: Menjamin keamanan data melalui enkripsi SSL/TLS.

Dengan desain ini, setiap perangkat client dapat terhubung ke jaringan internal percetakan melalui koneksi internet publik tetapi tetap aman seperti berada di jaringan lokal.

### 3.3 Use Case Sistem VPN

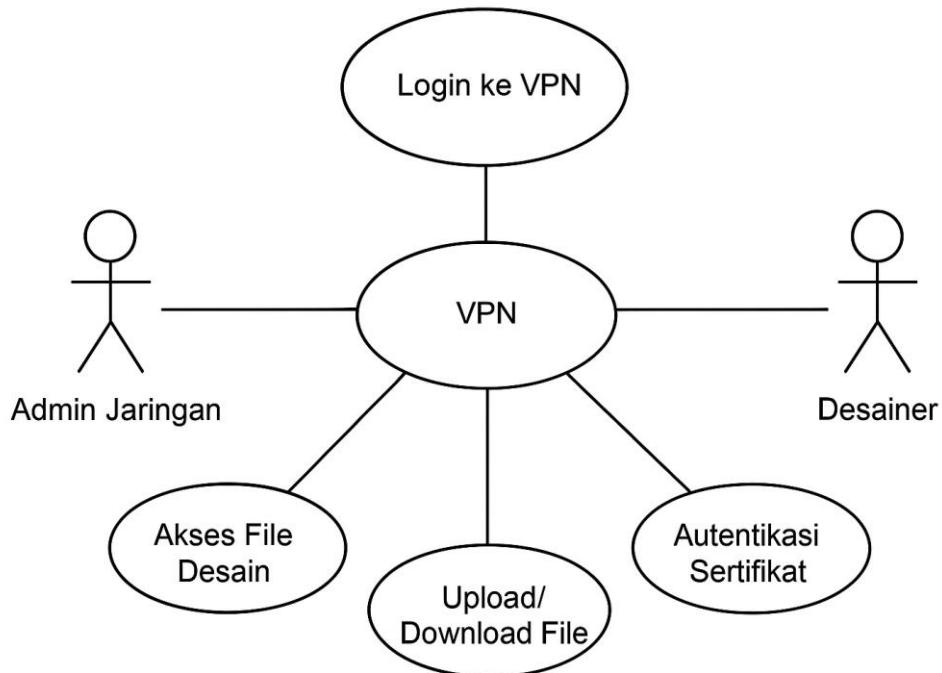
Analisis use case digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dan sistem yang dikembangkan. Pada penelitian ini, sistem yang dibangun adalah sistem jaringan Virtual Private Network (VPN) berbasis OpenVPN pada router MikroTik di Percetakan Gema Insani Press. Tujuan dari use case ini adalah memberikan gambaran bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem dalam proses mengakses file desain dari luar kantor secara aman melalui koneksi VPN.

**Tabel 2.** Use Case Akses File Desain dari Luar Kantor

Elemen Use Case	Deskripsi
Aktor	Admin Jaringan, Desainer
Tujuan	Desainer dapat mengakses file desain di server percetakan dari luar kantor secara aman.
Deskripsi Singkat	Desainer mengaktifkan aplikasi OpenVPN, melakukan autentikasi sertifikat, lalu mengakses file desain di server internal melalui jaringan private.
Alur Utama	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Desainer membuka aplikasi OpenVPN di laptop.</li><li>2. Sistem memverifikasi sertifikat autentikasi.</li><li>3. Setelah disetujui, laptop memperoleh IP internal dari router MikroTik.</li><li>4. Desainer mengakses server file menggunakan IP internal.</li><li>5. File dapat diunduh atau diunggah dengan aman melalui tunnel VPN.</li></ol>
Kondisi Awal	Desainer telah memiliki akun dan sertifikat autentikasi yang diberikan oleh admin jaringan.
Kondisi Akhir	File berhasil diakses tanpa kebocoran data dan koneksi terenkripsi.

Alternatif	Jika autentikasi gagal, sistem menolak koneksi dan akses tidak diberikan.
------------	---

Untuk memperjelas hubungan antara aktor dan fungsi sistem, maka dibuat use case diagram yang menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem VPN. Diagram ini membantu memvisualisasikan peran masing-masing aktor dan proses yang terjadi di dalam sistem.



**Gambar 1.** Use Case Diagram Sistem VPN OpenVPN pada Router MikroTik

Keterangan:

- Admin Jaringan bertanggung jawab dalam pembuatan akun pengguna, distribusi sertifikat autentikasi, serta pemantauan koneksi VPN.
- Desainer sebagai pengguna akhir mengakses server file secara aman menggunakan jalur terenkripsi melalui OpenVPN.
- Sistem VPN Server yang dijalankan pada router MikroTik melakukan autentikasi, verifikasi sertifikat, dan mengatur tunneling data antara client dan server.

Use case diagram tersebut menggambarkan bagaimana kedua aktor utama berinteraksi dengan sistem VPN secara terstruktur dan aman. Setiap aktivitas yang dilakukan pengguna selalu melewati proses verifikasi untuk menjamin integritas dan kerahasiaan data selama proses komunikasi berlangsung.

### 3.4 Analisa Implementasi Sistem VPN

Sistem VPN berhasil diterapkan dengan seluruh workstation terhubung ke server pusat melalui jalur terenkripsi. Konfigurasi server, sertifikat, dan client berjalan sesuai rencana, membentuk jaringan private yang aman dan efisien. Implementasi dilakukan menggunakan protokol OpenVPN yang dikonfigurasikan langsung pada router MikroTik. Pengujian menunjukkan pembuatan sertifikat, pengaturan port, dan pembentukan tunnel VPN berjalan lancar. Dengan konfigurasi tersebut, setiap perangkat client dapat terhubung ke jaringan internal percetakan tanpa harus berada di lokasi fisik yang sama. Hal ini menunjukkan efektivitas sistem VPN dalam mendukung fleksibilitas kerja di lingkungan percetakan.

### 3.5 Analisa Kinerja Jaringan

Analisis kinerja jaringan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana sistem VPN yang telah diterapkan mampu meningkatkan performa jaringan di lingkungan Percetakan Gema Insani Press. Evaluasi dilakukan terhadap beberapa parameter utama, yaitu kestabilan koneksi, kecepatan transfer data, keamanan komunikasi, serta efisiensi kerja antarbagian dalam jaringan internal. Sebelum implementasi VPN, jaringan percetakan masih bersifat lokal tanpa lapisan keamanan tambahan. Hal ini menyebabkan beberapa kendala seperti koneksi yang tidak stabil, potensi kebocoran data saat transfer file, serta keterbatasan akses jarak jauh bagi staf desain yang bekerja dari luar kantor. Setelah sistem VPN berbasis OpenVPN diimplementasikan, jaringan menunjukkan peningkatan yang signifikan baik dari sisi kestabilan maupun keamanan komunikasi data. Proses pengujian dilakukan dengan cara mengukur koneksi antarworkstation ke server pusat sebelum dan sesudah VPN diaktifkan. Selain itu, dilakukan pula observasi langsung terhadap pengalaman pengguna dalam proses transfer file desain dan komunikasi antarunit kerja.

Tabel berikut menunjukkan hasil analisa perbandingan kinerja jaringan sebelum dan sesudah implementasi sistem VPN.

**Tabel 3.** Hasil Analisa Kinerja Jaringan Sebelum dan Sesudah Implementasi VPN

Aspek Pengujian	Sebelum Implementasi VPN	Setelah Implementasi VPN	Analisa
Kestabilan Koneksi	Sering terputus	Stabil dan konsisten	VPN meningkatkan kontinuitas koneksi antarperangkat
Kecepatan Transfer Data	10–15 Mbps	12–14 Mbps	Tidak ada penurunan signifikan, masih dalam batas optimal
Keamanan Data	Tidak terenkripsi	Terenkripsi dengan SSL/TLS	Data terlindungi dari akses tidak sah
Akses Jarak Jauh	Tidak tersedia	Dapat diakses melalui VPN	Mendukung fleksibilitas kerja staf desain
Efisiensi Operasional	Transfer manual antarunit	Terintegrasi melalui jaringan aman	Proses kerja lebih cepat dan efisien

Berdasarkan hasil pada Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa penerapan OpenVPN pada router MikroTik memberikan dampak positif terhadap performa jaringan. Jalur komunikasi yang sebelumnya rentan terhadap gangguan kini menjadi lebih stabil dan aman. Kecepatan transfer data tetap berada pada kisaran yang optimal meskipun melewati proses enkripsi.

Selain itu, sistem VPN memungkinkan staf desain dan administrasi untuk mengakses server internal dari lokasi luar kantor tanpa perlu hadir secara fisik di lingkungan percetakan. Hal ini meningkatkan fleksibilitas kerja, terutama dalam proses kolaborasi desain yang membutuhkan pertukaran file berukuran besar. Dari sisi efisiensi, penggunaan VPN mempercepat proses distribusi data antarunit dan mengurangi ketergantungan terhadap perangkat penyimpanan eksternal seperti flashdisk. Administrator jaringan juga mendapatkan keuntungan dari sistem monitoring terpusat yang memudahkan proses pengawasan serta troubleshooting koneksi.

Secara keseluruhan, hasil analisa menunjukkan bahwa implementasi sistem VPN berbasis OpenVPN pada router MikroTik mampu menyeimbangkan antara keamanan, kestabilan, dan efisiensi operasional jaringan di lingkungan Percetakan Gema Insani Press.

### 3.6 Pembahasan

Penerapan sistem Virtual Private Network (VPN) menggunakan OpenVPN pada router MikroTik terbukti efektif dalam meningkatkan keamanan dan efisiensi jaringan di Percetakan Gema Insani Press. Melalui konfigurasi yang dilakukan pada router MikroTik, seluruh proses



autentikasi dan tunneling data dapat dikelola secara terpusat, sehingga memudahkan administrator jaringan dalam melakukan pemantauan, pengaturan koneksi, dan troubleshooting. Sebelum implementasi sistem VPN, akses data hanya terbatas pada jaringan lokal internal. Setelah sistem VPN diaktifkan, pengguna seperti staf desain dan administrasi dapat mengakses file server dari luar kantor dengan aman melalui jalur terenkripsi. Hal ini memperluas fleksibilitas kerja, terutama saat proses revisi desain atau transfer dokumen penting yang tidak harus dilakukan di lokasi kantor. Dari hasil pengujian dan observasi, dapat dilihat bahwa penerapan VPN berbasis OpenVPN tidak hanya meningkatkan keamanan data melalui enkripsi SSL/TLS, tetapi juga memberikan kestabilan koneksi yang lebih baik dibandingkan jaringan lokal sebelumnya. Meskipun proses enkripsi menambah sedikit beban CPU pada router, dampak terhadap performa jaringan masih dalam batas wajar dan tidak memengaruhi produktivitas kerja. Selain itu, penerapan sistem ini juga memberikan manfaat dari sisi efisiensi operasional. Proses pengiriman file desain antarbagian kini dilakukan secara langsung melalui jaringan internal yang aman, tanpa harus menggunakan media eksternal seperti flashdisk. Dengan demikian, potensi kerusakan atau kehilangan data dapat diminimalkan. Administrator juga dapat melakukan pengawasan lalu lintas data dengan lebih mudah menggunakan fitur log monitoring dan interface tracking yang terdapat pada router MikroTik. Hasil implementasi ini menunjukkan bahwa kombinasi antara OpenVPN dan router MikroTik mampu menyeimbangkan tiga faktor penting dalam desain jaringan modern, yaitu keamanan, kinerja, dan kemudahan manajemen. Dalam konteks industri percetakan, sistem ini membantu mempercepat proses kerja lintas divisi tanpa mengorbankan keamanan data klien maupun dokumen internal perusahaan. Dari sisi penerapan konsep, hasil penelitian ini mendukung teori bahwa Virtual Private Network dapat berfungsi sebagai alternatif efektif untuk membangun jaringan aman di atas infrastruktur publik. Sistem VPN dengan metode tunneling mampu menciptakan jalur komunikasi terenkripsi yang menyerupai koneksi jaringan lokal, namun dengan fleksibilitas yang lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian serupa yang menegaskan pentingnya VPN dalam menjaga integritas data serta efisiensi pengelolaan jaringan pada perusahaan skala menengah. Secara keseluruhan, sistem VPN yang diterapkan di Percetakan Gema Insani Press tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional dalam hal akses data dan keamanan, tetapi juga memberikan dampak strategis terhadap produktivitas dan efektivitas kerja. Sistem ini dapat dijadikan model penerapan VPN yang efisien, ekonomis, dan mudah diimplementasikan pada usaha sejenis yang membutuhkan koneksi data aman dan stabil tanpa harus membangun infrastruktur jaringan baru yang mahal.

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, implementasi, serta analisa terhadap sistem jaringan private menggunakan OpenVPN pada router MikroTik di Percetakan Gema Insani Press, dapat ditarik beberapa kesimpulan penting sebagai berikut:

1. Implementasi sistem jaringan private menggunakan OpenVPN pada router MikroTik berhasil dilakukan dengan baik.

Proses instalasi, konfigurasi, dan pengujian sistem berjalan sesuai perencanaan. Router MikroTik berperan efektif sebagai pengelola utama jaringan, sementara OpenVPN menyediakan jalur komunikasi yang terenkripsi antara server dan workstation. Kombinasi keduanya menghasilkan sistem yang stabil dan aman untuk pertukaran data antarbagian di percetakan.

2. Koneksi VPN yang dihasilkan stabil, aman, dan efisien.

Berdasarkan hasil pengujian, koneksi antarperangkat tidak mengalami gangguan atau pemutusan selama periode pengujian. Kecepatan transfer data tidak mengalami penurunan berarti meskipun melalui proses enkripsi, sehingga tidak menghambat produktivitas kerja di lingkungan percetakan. Jalur VPN yang terenkripsi menggunakan sertifikat SSL/TLS berhasil menjaga kerahasiaan data dari ancaman pihak luar.

3. Sistem VPN mempermudah manajemen jaringan dan meningkatkan efektivitas kerja.



Dengan konfigurasi terpusat pada router MikroTik, administrator jaringan dapat melakukan pengaturan dan pengawasan seluruh koneksi dengan lebih mudah. Proses pemantauan koneksi, pengaturan user, dan pelacakan aktivitas jaringan dapat dilakukan dengan cepat menggunakan antarmuka Winbox dan sistem log MikroTik. Hal ini menurunkan risiko kesalahan konfigurasi serta mempercepat proses troubleshooting.

4. Implementasi VPN memberikan dampak nyata terhadap efisiensi operasional percetakan.

Setelah sistem diterapkan, komunikasi antarbagian seperti desain, produksi, dan administrasi menjadi lebih cepat dan aman. Proses transfer file desain dan dokumen penting kini tidak lagi bergantung pada jaringan lokal terbuka, sehingga mengurangi risiko kehilangan data dan memperkuat kontrol internal terhadap informasi perusahaan.

5. Penelitian ini memberikan kontribusi praktis dan akademis.

Dari sisi praktis, hasil implementasi ini menunjukkan bahwa penggunaan router MikroTik dengan OpenVPN dapat menjadi solusi efektif dan ekonomis untuk membangun sistem jaringan aman di perusahaan kecil dan menengah. Dari sisi akademis, penelitian ini memperkaya penerapan konsep Virtual Private Network dan keamanan jaringan dalam konteks industri percetakan.

6. Saran untuk pengembangan sistem di masa mendatang:

- Menambahkan sistem monitoring otomatis untuk mendeteksi gangguan koneksi secara real-time.
- Mengembangkan konfigurasi multi-site VPN agar beberapa cabang percetakan dapat terhubung melalui satu jaringan private yang sama.
- Menerapkan sistem backup dan redundansi server agar data tetap aman meskipun terjadi gangguan pada server utama.
- Mengintegrasikan sistem firewall dan intrusion detection system (IDS) untuk meningkatkan perlindungan dari ancaman eksternal.

Secara keseluruhan, penerapan sistem VPN berbasis OpenVPN pada router MikroTik terbukti meningkatkan keamanan, kestabilan, dan efisiensi jaringan di Percetakan Gema Insani Press. Sistem ini tidak hanya memenuhi tujuan penelitian, tetapi juga menjadi solusi nyata yang dapat diadaptasi oleh perusahaan lain dengan kebutuhan serupa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Faizah, S., Pudjiarti, E., & Saryoko, A. (2022). Perancangan Jaringan Dengan Menggunakan Static Routing Dan VPN PPTP Pada SMK Bina Putra. *BINA INSANI ICT Journal*.
- Febrianto, B. (2022). Perancangan dan Implementasi Jaringan VPN Dengan Metode L2TP/IPSec pada Kantor Cabang dan Kantor Pusat. *OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer dan Science*.
- Husen, Z., & Surbakti, M. S. (2020). Membangun Server dan Jaringan Komputer dengan Linux Ubuntu. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Mujiajati, R., & Prasetyo, I. (2021). Membangun Sistem Keamanan Jaringan Berbasis VPN yang Terintegrasi dengan DNS Filtering PIHOLE. *Jurnal UMJ*.
- Naufal, L., & Albar, R. (2021). Analisa dan Perancangan Public Cloud Storage dengan Memanfaatkan Fitur Forwarding Network Address Translation Melalui Virtual Private Network Server Menggunakan Mikrotik. *Journal of Informatics and Computer Science*.
- Oktivasari, P., & Utomo, A. B. (2016). Analisa Virtual Private Network Menggunakan OpenVPN dan Point to Point Tunneling Protocol. *Jurnal Penelitian Komunikasi dan Opini Publik*.
- Perlman, R. (1985). An Algorithm for Distributed Computation of a Spanning Tree in an Extended LAN. *Computer Communication Review* (bagian dari ACM SIGCOMM), 44 - 53.
- Pratama, H., & Puspitasari, N. F. (2020). Penerapan Protokol L2TP/IPSec dan Port Forwarding untuk Remote Mikrotik pada Jaringan Dynamic IP. *Citec Journal*.
- Rahino, B. G., & Susila, A. (2022). Implementasi Jaringan VPN (L2TP/Ipsec) Mikrotik Untuk Remote Access Sebagai Security Selama Work From Home. *OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer dan Science*.
- Sari, A. P., Sulistiyo, & Kemala, N. (2020). Perancangan Jaringan Virtual Private Network Berbasis IP Security Menggunakan Router Mikrotik. *Jurnal PROSISKO*.
- Supriadi, U., & Wilyanti, S. (2021). *Panduan Jaringan Komputer*. Bandung: CV. Media Sains Indonesia.



**JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi**  
**Volume 3, No. 7, Desember Tahun 2025**  
**ISSN 3025-0919 (media online)**  
**Hal 2026-2034**

- Syafrizal, M. (2020). Pengantar Jaringan Komputer. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Umaroh, L., & Rifauddin, M. (2020). Implementasi Virtual Private Network (VPN) di Perpustakaan Universitas Islam Malang. *Jurnal Dokumentasi dan Informasi*.
- Wicaksana, M. R. ( 2022). Perancangan Virtual Private Network Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP) Berbasis Mikrotik. *Journal of Network and Computer*.
- Wicaksana, P., Hadi, F., & Hadi, A. F. (2021). Perancangan Implementasi VPN Server Menggunakan Protokol L2TP dan IPsec Sebagai Keamanan Jaringan. *Jurnal KomtekInfo*.