

LETTER OF ACCEPTANCE

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Kepada Yth,
Kasyful Kabir
Di tempat

Dengan hormat bersama ini kami sampaikan bahwa paper atas nama penulis **Kasyful Kabir, Aulia Syarif Aziz** dengan judul :

“Optimasi Keamanan dan Penggunaan Bandwidth pada Jaringan Internet Menggunakan Proxy Server di CV. Peut Sagoe Design”

Dinyatakan dapat **DITERIMA**, dengan catatan perbaikan penulisan pada naskah agar dapat dipublikasikan pada Jurnal Cyber Security dan Forensik Digital UIN Sunan Kalijaga, pada Volume 8 No.2 edisi bulan November 2025. Naskah akan diterbitkan setelah proses editorial dan perbaikan naskah selesai dilakukan.

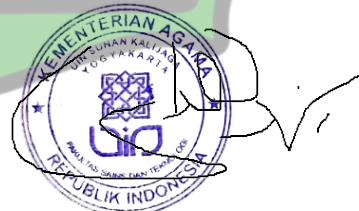
Jurnal CFSD Terbit secara digital dan dapat diakses melalui halaman web <http://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/cybersecurity/>

Terimakasih atas partisipasi dan kontribusinya pada jurnal Cybersecurity dan Forensik Digital UIN Sunan Kalijaga. Demikian surat ini kami sampaikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Salam Hangat,

Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

**Ketua Editor Jurnal CyberSecurity dan
Forensik Digital**



Mandahadi Kusuma, M.Eng

Optimasi Keamanan dan Penggunaan Bandwidth pada Jaringan Internet Menggunakan Proxy Server di CV. Peut Sagoe Design

Kasyful Kabir¹, Aulia Syarif Aziz².

Email: 210212061@student.ar-raniry.ac.id, aulia.aziz@ar-raniry.ac.id

Abstrak

Keamanan jaringan dan efisiensi penggunaan bandwidth merupakan faktor penting bagi perusahaan yang bergantung pada internet untuk operasional harian. CV. Peut Sagoe Design, sebuah perusahaan arsitektur dan rekayasa teknik, menghadapi masalah pemborosan bandwidth akibat akses non-produktif serta risiko keamanan karena kurangnya kontrol lalu lintas data. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas penerapan proxy server dalam meningkatkan keamanan jaringan dan mengoptimalkan penggunaan bandwidth. Penelitian menggunakan metode terapan dengan pendekatan kuantitatif, melibatkan observasi, wawancara dengan 10 karyawan dan 2 staf IT, serta pengukuran parameter jaringan menggunakan PRTG Network Monitor dan Wireshark. Implementasi dilakukan dengan Squid Proxy pada Ubuntu Server 22.04 yang dikonfigurasi dengan caching, filtering, dan access control list (ACL). Data sebelum dan sesudah implementasi dibandingkan untuk menilai perubahan rata-rata penggunaan bandwidth, kecepatan unduh/unggah, dan latensi. Hasil menunjukkan penurunan penggunaan bandwidth sebesar 42%, peningkatan kecepatan unduh 38,8%, penurunan latensi 47,7%, serta peningkatan stabilitas jaringan. Uji statistik paired t-test menghasilkan nilai $p = 0,003$ ($< 0,05$), membuktikan perbedaan signifikan sebelum dan sesudah implementasi. Wawancara mengungkapkan peningkatan kecepatan akses cloud, waktu unggah/unduh yang lebih singkat, dan berkurangnya distraksi kerja akibat pembatasan akses. Dari sisi keamanan, sebelum proxy diterapkan, lalu lintas data rentan terhadap kebocoran informasi dan serangan malware. Setelah implementasi, risiko ini berhasil ditekan melalui filtering, ACL, serta pencatatan log aktivitas yang mendukung analisis forensik digital. Dengan demikian, penerapan proxy server terbukti efektif dalam mengoptimalkan bandwidth, meningkatkan keamanan jaringan, dan mendukung produktivitas perusahaan.

Keywords: *proxy server, network security, bandwidth optimization, squid, computer network*

Optimizing Security and Bandwidth Usage on Internet Networks Using a Proxy Server at CV. Peut Sagoe Design

Network security and efficient bandwidth usage are crucial factors for companies that rely on the internet for daily operations. CV. Peut Sagoe Design, an architecture and engineering firm, faces bandwidth wastage due to unproductive access and security risks due to lack of data traffic control. This study aims to analyze the effectiveness of implementing a proxy server in improving network security and optimizing bandwidth usage. The study uses an applied method with a quantitative approach, involving observation, interviews with 10 employees and 2 IT staff, and network parameter measurements using PRTG Network Monitor and Wireshark. Implementation was carried out using Squid Proxy on Ubuntu Server 22.04 configured with caching, filtering, and access control lists (ACLs). Data before and after implementation were compared to assess changes in average bandwidth usage, download/upload speeds, and latency. The results show a 42% decrease in bandwidth usage, a 38.8% increase in download speed, a 47.7% decrease in latency, and an increase in network stability. A paired t-test yielded a p-value of 0.003 (< 0.05), proving a significant difference before and after implementation. Interviews revealed increased cloud access speeds, shorter upload/download times, and reduced work distractions due to access restrictions. From a security perspective, before the proxy was implemented, data traffic was vulnerable to information leaks and malware attacks. After implementation, these risks were successfully mitigated through filtering, ACLs, and activity logging that supports digital forensic analysis. Thus, the proxy server implementation proved effective in optimizing bandwidth, improving network security, and supporting company productivity.

Keywords: *proxy server, network security, bandwidth optimization, squid, computer network*

1. PENDAHULUAN

Ketersediaan jaringan internet yang stabil dan aman merupakan kebutuhan utama bagi perusahaan di sektor arsitektur dan teknik, seperti CV. *Peut Sagoe Design*, yang mengandalkan internet untuk mengirim dokumen desain berukuran besar, kolaborasi jarak jauh, dan akses layanan cloud. Namun, perusahaan menghadapi tantangan berupa pemborosan *bandwidth* akibat akses non-produktif, seperti media sosial dan streaming, serta risiko keamanan karena kurangnya kontrol lalu lintas data.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *proxy server* efektif dalam mengoptimalkan *bandwidth* dan meningkatkan keamanan jaringan.

Menurut Andy Rachman dan M. Aminullah (2023), penerapan *proxy server* berbasis *Squid* di BMKG Juanda Surabaya berhasil mengurangi penggunaan *bandwidth* hingga 80% melalui penggunaan *SARG* untuk pemantauan dan manajemen jaringan. Selain itu, Irwan (2021) menemukan bahwa *proxy server* dapat mempercepat akses internet dan membatasi akses ke situs tertentu, sehingga meningkatkan efisiensi jaringan pada perusahaan kecil di Indonesia.

Penelitian oleh Bakti et al. (2020) di Madrasah Aliyah Ishlahul Ikhwan Nahdlatul Wathan menunjukkan bahwa *proxy server* berbasis Mikrotik *RB952Ui5ac2nD* mampu mengatasi ketidakstabilan koneksi internet dan meningkatkan keamanan jaringan lokal.

Namun, penerapan *proxy server* pada perusahaan kecil seperti CV. *Peut Sagoe Design*, yang berfokus pada kebutuhan spesifik seperti pengelolaan file desain berukuran besar, belum banyak diteliti, sehingga penelitian ini mengisi *research gap* tersebut. Alasan memilih *Squid Proxy* adalah kemampuannya yang *open-source*, mendukung konfigurasi fleksibel seperti *caching* dan *access control lists (ACL)*, serta kompatibilitas dengan Ubuntu Server dibandingkan solusi seperti *Nginx* atau *Apache* yang lebih kompleks untuk kebutuhan *caching*.

Penelitian ini memiliki keunikan karena dilakukan pada perusahaan arsitektur dan rekayasa teknik yang secara intensif menggunakan file desain berukuran besar seperti format CAD dan BIM serta sangat bergantung pada layanan cloud untuk kolaborasi proyek. Hal ini berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang lebih banyak berfokus pada institusi pendidikan atau perusahaan umum dengan pola lalu lintas data yang relatif ringan.

Kebutuhan khusus dalam pengelolaan *bandwidth* untuk file berukuran besar, ditambah dengan urgensi menjaga kerahasiaan data desain, menjadikan penelitian ini memiliki kontribusi baru dalam literatur akademik.

Dengan kata lain, studi ini tidak hanya mengisi kekosongan riset pada konteks perusahaan arsitektur, tetapi juga menawarkan pendekatan praktis dalam menggabungkan optimasi *bandwidth* dengan strategi keamanan jaringan yang relevan dengan industri modern.

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode penelitian terapan dengan pendekatan kuantitatif, dilakukan di kantor pusat CV. *Peut Sagoe Design*, Banda Aceh, selama Mei–Juni 2025. Penelitian berfokus pada jaringan lokal (LAN) yang melayani 25 karyawan dengan 30 perangkat aktif (PC dan laptop).

Implementasi dilakukan pada server dengan spesifikasi Intel Core i5, RAM 8 GB, dan SSD 500 GB yang dipilih untuk menjamin kinerja optimal saat menjalankan fungsi *caching*, *filtering*, dan *access control list (ACL)* pada *proxy server*.

Penelitian diawali dengan tahap persiapan, yakni analisis kebutuhan jaringan melalui observasi langsung dan wawancara semi-terstruktur dengan dua staf IT dan sepuluh karyawan. Tahap ini bertujuan mengidentifikasi masalah pemborosan *bandwidth*, seperti penggunaan media sosial, streaming, dan unduhan non-relevan, serta risiko keamanan akibat kurangnya kontrol lalu lintas data.

Tahap berikutnya adalah implementasi, yang dilakukan dengan menginstal dan mengonfigurasi *Squid Proxy* pada Ubuntu Server 22.04. Konfigurasi meliputi *caching* untuk menyimpan konten yang sering diakses, *filtering* untuk memblokir situs non-produktif, serta *ACL* untuk membatasi akses selama jam kerja. Setelah implementasi, dilakukan tahap monitoring kinerja jaringan selama empat minggu, yaitu dua minggu sebelum dan dua minggu sesudah penerapan *proxy*.

Pemantauan dilakukan menggunakan *PRTG Network Monitor* dan *Wireshark*, dengan parameter yang diukur meliputi rata-rata penggunaan *bandwidth* harian, kecepatan unduh/unggah, dan latensi. Tahap terakhir adalah evaluasi, yang dilakukan melalui analisis statistik deskriptif untuk melihat tren perubahan, serta uji *paired t-test* untuk menilai signifikansi perbedaan sebelum dan sesudah penerapan.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tiga cara, yaitu observasi langsung untuk mencatat pola penggunaan internet dan aktivitas yang paling banyak mengonsumsi *bandwidth*, wawancara semi-terstruktur untuk memperoleh persepsi pengguna dan kendala teknis, serta pengukuran kuantitatif parameter jaringan guna mendapatkan data objektif.

Pemilihan metode kuantitatif didasarkan pada kemampuannya menghasilkan pengukuran objektif dan terukur, sementara metode terapan memastikan hasil penelitian dapat langsung diimplementasikan pada sistem jaringan perusahaan. *Squid Proxy* dipilih karena bersifat *open-source*, fleksibel, dan memiliki kemampuan caching yang kuat untuk meningkatkan efisiensi jaringan.

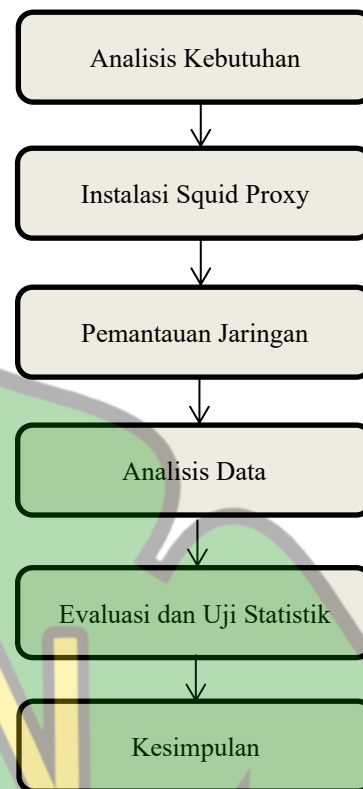
Wawancara semi-terstruktur dilakukan terhadap 10 karyawan yang mewakili divisi desain, administrasi, dan keuangan, serta 2 staf IT yang bertugas sebagai pengelola jaringan perusahaan.

Pemilihan responden dilakukan secara purposive untuk memastikan representasi dari pengguna intensif internet sekaligus pihak yang bertanggung jawab pada manajemen jaringan. Pertanyaan wawancara berfokus pada empat aspek utama: (1) kendala akses terhadap layanan cloud sebelum dan sesudah implementasi proxy, (2) kecepatan dan stabilitas koneksi saat mengunggah serta mengunduh file desain berukuran besar, (3) pengalaman menggunakan internet untuk komunikasi jarak jauh dan rapat daring, serta (4) persepsi terhadap keamanan data perusahaan.

Jawaban responden memperkuat data kuantitatif dengan memberikan informasi kontekstual mengenai perubahan kualitas layanan jaringan setelah implementasi proxy server. Misalnya, sebagian besar responden melaporkan bahwa setelah penerapan *filtering* dan *ACL*, distraksi akibat akses media sosial berkurang drastis, sehingga mereka dapat lebih fokus pada penyelesaian pekerjaan.

A. Diagram Alur Penelitian

Berikut adalah alur penelitian dalam bentuk diagram:



Gambar 1. Flowchart alur penelitian

Diagram Alur Penelitian dalam studi ini menggambarkan urutan langkah yang dilalui mulai dari analisis kebutuhan, instalasi *Squid Proxy*, pemantauan jaringan, analisis data, evaluasi, hingga penarikan kesimpulan. Diagram ini berfungsi sebagai panduan visual yang memudahkan pembaca memahami proses penelitian secara keseluruhan.

Tahap analisis kebutuhan menjadi fondasi dalam menentukan konfigurasi proxy yang sesuai. Tahap instalasi memastikan perangkat lunak dan konfigurasi berjalan dengan benar. Pemantauan jaringan berperan dalam mengumpulkan data aktual sebelum dan sesudah penerapan. Analisis data dan evaluasi digunakan untuk membandingkan hasil pengukuran secara statistik, sehingga dapat dipastikan apakah implementasi proxy server benar-benar memberikan peningkatan keamanan dan efisiensi penggunaan *bandwidth*.

Tahapan Penelitian:

1. Persiapan: Analisis kebutuhan jaringan melalui observasi dan wawancara dengan 2 staf IT dan 10 karyawan untuk mengidentifikasi masalah pemborosan *bandwidth* (akses ke media sosial, streaming, dan unduhan non-relevan) serta risiko keamanan akibat kurangnya kontrol.
2. Implementasi Instalasi *Squid Proxy* pada *Ubuntu Server 22.04* dengan konfigurasi caching untuk menyimpan konten yang sering diakses,

filtering untuk memblokir situs non-produktif, dan ACL untuk membatasi akses selama jam kerja (08.00–17.00).

3. Monitoring: Pemantauan performa jaringan menggunakan *PRTG Network Monitor* dan *Wireshark* selama 4 minggu (2 minggu sebelum dan 2 minggu sesudah implementasi). Parameter yang diukur meliputi rata-rata penggunaan bandwidth harian, kecepatan unduh/unggah, dan latensi.
4. Evaluasi: Tahap akhir adalah analisis data untuk menilai efektivitas penerapan proxy server. Analisis data menggunakan statistik deskriptif untuk melihat tren perubahan, diikuti uji paired t-test untuk menilai signifikansi perbedaan sebelum dan sesudah implementasi.

Teknik Pengumpulan Data:

1. Observasi langsung terhadap pola penggunaan internet di perusahaan untuk mengidentifikasi kebiasaan akses, jenis aktivitas yang paling banyak mengonsumsi *bandwidth*, serta potensi pemborosan pada jam kerja.
2. Wawancara dengan tim IT dan karyawan pengguna jaringan untuk mendapatkan informasi mengenai kendala teknis, Wawancara semi-terstruktur dengan 10 karyawan dan 2 staf IT untuk mengevaluasi kendala teknis dan persepsi terhadap kualitas koneksi.
3. Pengukuran kuantitatif parameter jaringan, seperti penggunaan bandwidth, kecepatan unduh dan unggah, serta latensi, baik sebelum maupun sesudah penerapan *proxy server*. Pengukuran parameter jaringan menggunakan *PRTG Network Monitor* dan *Wireshark* selama 4 minggu.

Pemilihan Ubuntu Server 22.04 LTS dan Squid Proxy pada penelitian ini memiliki alasan ilmiah yang kuat dan didukung oleh literatur terkini. Ubuntu dipilih karena bersifat open-source, memiliki stabilitas tinggi, keamanan yang baik, serta dukungan komunitas luas dengan pembaruan jangka panjang. Hal ini menjadikannya sangat sesuai untuk digunakan sebagai sistem server di perusahaan skala kecil hingga menengah.

Sementara itu, Squid Proxy dipilih karena fleksibilitasnya dalam konfigurasi caching, filtering, dan Access Control List (ACL) yang mendukung manajemen bandwidth sekaligus meningkatkan keamanan jaringan. Penelitian oleh Nasir & Lordianto (2023) menunjukkan bahwa Squid Proxy mampu menekan penggunaan bandwidth secara signifikan di lingkungan perguruan tinggi, sementara Saputra et al. (2024) menegaskan efektivitas kombinasi proxy dengan Mikrotik dalam meningkatkan keamanan jaringan sekolah.

Keunggulan Squid dibandingkan solusi lain, seperti Mikrotik atau Nginx, terletak pada kemampuannya menangani caching dengan efisien serta sifatnya yang open-source, sehingga dapat dikustomisasi sesuai kebutuhan perusahaan tanpa biaya lisensi tambahan. Dengan demikian, penggunaan Ubuntu Server dan Squid Proxy pada penelitian ini memiliki dasar ilmiah yang relevan dan sesuai dengan praktik terkini di bidang keamanan jaringan dan manajemen bandwidth.

3. PEMBAHASAN

Penerapan Squid Proxy Server di CV. *Peut Sagoe Design* terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap optimalisasi penggunaan bandwidth serta peningkatan kualitas koneksi jaringan. Berdasarkan hasil analisis kuantitatif, rata-rata pemakaian bandwidth harian berkurang sebesar 42%, dari 17,6 Mbps menjadi 10,2 Mbps. Penurunan ini menunjukkan adanya peningkatan efisiensi yang nyata dalam distribusi sumber daya internet.

Keberhasilan ini tidak terlepas dari peran caching, yang menyimpan data atau konten yang sering diakses langsung pada server lokal, sehingga mengurangi kebutuhan permintaan data ke server eksternal. Di sisi lain, penerapan *filtering* dan *Access Control List (ACL)* berfungsi untuk membatasi akses ke situs-situs yang tidak berhubungan dengan pekerjaan, seperti media sosial dan layanan streaming. Langkah ini secara efektif menekan lalu lintas data yang tidak produktif dan memprioritaskan penggunaan bandwidth untuk aktivitas yang mendukung operasional perusahaan.

Dengan kombinasi mekanisme *caching* serta pembatasan akses melalui *filtering* dan ACL, pengelolaan *bandwidth* menjadi lebih efisien dan kualitas koneksi jaringan tetap terjaga. Dampaknya tidak hanya terlihat pada peningkatan performa teknis jaringan, tetapi juga pada peningkatan produktivitas kerja, karena koneksi internet menjadi lebih stabil, cepat, dan bebas dari gangguan akibat trafik yang tidak relevan.

Data hasil monitoring kemudian masuk ke tahap analisis menggunakan statistik deskriptif dan paired t-test untuk menilai signifikansi perubahan. Hasil analisis dilanjutkan pada evaluasi dan uji statistik, lalu ditarik kesimpulan yang menunjukkan efektivitas *proxy server* dalam meningkatkan keamanan dan efisiensi penggunaan bandwidth di CV. *Peut Sagoe Design*.

Dari perspektif keamanan data, penerapan Squid Proxy di CV. *Peut Sagoe Design* memberikan kontribusi nyata dalam mencegah ancaman yang sebelumnya tidak terkontrol. Filtering dan ACL

terbukti mampu memblokir akses ke situs-situs hiburan, aplikasi streaming, serta platform berbagi file yang berpotensi menjadi pintu masuk malware atau sarana kebocoran data. Misalnya, sebelum proxy diterapkan, lalu lintas jaringan sering kali dipenuhi akses menuju situs streaming yang tidak hanya memboroskan bandwidth tetapi juga menyimpan potensi serangan script berbahaya.

Setelah implementasi, seluruh akses tersebut dapat dialihkan atau dibatasi, sehingga lalu lintas data perusahaan lebih terjaga. Selain itu, log aktivitas yang dicatat oleh *proxy* memungkinkan staf IT melakukan analisis forensik digital apabila terjadi anomali atau serangan siber. Data log ini dapat menjadi bukti penting dalam investigasi keamanan, sekaligus mendukung penerapan prinsip *accountability* dalam tata kelola jaringan. Dengan adanya kontrol ini, risiko kebocoran data desain berukuran besar yang menjadi aset utama perusahaan dapat ditekan secara signifikan. Oleh karena itu, penerapan proxy server berfungsi tidak hanya sebagai optimasi bandwidth, tetapi juga sebagai lapisan pertahanan pertama dalam sistem keamanan jaringan perusahaan.

A. Penggunaan Bandwidth

Parameter	Sebelum Proxy (Mbps)	Sesudah Proxy (Mbps)
Rata-rata Harian	17.6	10.2
Maksimum	25.1	14.3
Minimum	10.3	6.4

Penurunan penggunaan bandwidth sebesar 7,4 Mbps atau 42% setelah penerapan proxy server menunjukkan adanya efisiensi yang sangat signifikan dalam pengelolaan lalu lintas data perusahaan. Jika dikonversikan, penghematan ini setara dengan sekitar 78 GB data per hari, atau kurang lebih 2,3 TB per bulan yang dapat dialihkan dari aktivitas non-produktif ke kebutuhan operasional utama.

Efisiensi ini terjadi berkat beberapa faktor teknis:

1. *Caching*, menyimpan konten yang sering diakses langsung di server lokal, sehingga mengurangi permintaan berulang ke server eksternal dan menghemat bandwidth.
2. *Filtering* dan *Access Control List (ACL)* membatasi akses ke situs hiburan, media sosial, dan layanan streaming selama jam kerja, sehingga *trafik* yang tidak relevan berkurang drastis.
3. Distribusi *bandwidth* yang lebih merata, terlihat dari penurunan standar deviasi penggunaan

bandwidth sebesar 50%, yang berarti fluktuasi pemakaian jauh lebih stabil dan terkontrol.

Dengan kondisi ini, kapasitas jaringan yang sebelumnya terbuang untuk trafik tidak produktif kini dapat digunakan untuk aktivitas penting seperti sinkronisasi file desain berukuran besar, kolaborasi daring, dan akses cloud yang lebih cepat. Hal ini tidak hanya berdampak pada efisiensi teknis, tetapi juga meningkatkan produktivitas kerja karyawan secara keseluruhan.

B. Kualitas Koneksi

Parameter	Sebelum Proxy	Sesudah Proxy
Kecepatan Unduh (Mbps)	9.8	13.6
Kecepatan Unggah (Mbps)	5.1	8.9
Latensi (ms)	65	34

Peningkatan kecepatan unduh sebesar 38,8% dan penurunan latensi hampir 50% setelah penerapan *proxy server* merupakan hasil langsung dari kombinasi mekanisme *caching* dan pembatasan akses terhadap trafik non-produktif.

Secara teknis, *caching* memungkinkan file, gambar, skrip, dan data lain yang sering diakses untuk disimpan di server lokal. Ketika pengguna mengakses kembali data tersebut, proses pengambilan tidak lagi memerlukan permintaan ke server *eksternal*, sehingga waktu tunggu *response time* berkurang drastis.

C. Kecepatan Unduh dan Unggah

Data pengukuran menunjukkan bahwa kecepatan unduh meningkat 38,8%, sedangkan kecepatan unggah naik 74,5% setelah *implementasi proxy server*. Peningkatan ini tidak hanya berdampak pada percepatan akses internet, tetapi juga mempersingkat waktu kerja dalam pengiriman dan penerimaan file proyek.

Efek *caching* yang signifikan membuat data yang sering digunakan diambil langsung dari server lokal, sedangkan pembatasan trafik non-esensial membebaskan kapasitas bandwidth untuk kebutuhan produktif.

D. Penurunan Latensi

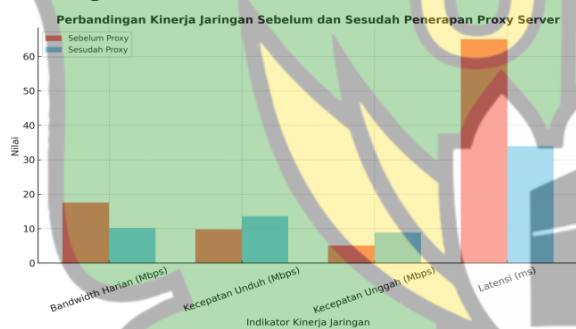
Latensi rata-rata berkurang dari 65 ms menjadi 34 ms (penurunan 47,7%). Penurunan ini disebabkan oleh berkurangnya jumlah request yang harus diproses oleh server eksternal, berkat penyimpanan *cache* di server lokal. Dengan latensi yang lebih rendah, proses pembukaan situs dan akses ke layanan daring menjadi lebih responsif.

E. Validasi Hasil melalui Uji Statistik

Hasil uji statistik menggunakan metode paired t-test menunjukkan nilai p sebesar 0,003, yang berada jauh di bawah batas signifikansi 0,05. Hal ini membuktikan bahwa perbedaan kondisi jaringan sebelum dan sesudah penerapan *proxy server* bersifat signifikan secara statistik. Dengan kata lain, peningkatan efisiensi jaringan yang terlihat—baik penurunan konsumsi *bandwidth*, peningkatan kecepatan unduh/unggah, maupun penurunan latensi bukan sekadar hasil fluktuasi normal, melainkan efek nyata dari strategi implementasi yang diterapkan.

Fakta ini juga selaras dengan temuan lapangan, di mana sebagian besar pengguna melaporkan koneksi internet yang lebih cepat, lebih stabil, dan bebas dari gangguan akibat trafik non-produktif. Oleh karena itu, penerapan *proxy server* di CV. *Peut Sagoe Design* dapat dinyatakan berhasil dan efektif dalam meningkatkan kinerja jaringan secara menyeluruh.

F. Grafik Visual per indikator Kinerja Jaringan



Gambar 2. Grafik kinerja jaringan

Rata-rata penggunaan *bandwidth* harian turun dari 17,6 Mbps menjadi 10,2 Mbps (-42%), menandakan efisiensi penggunaan yang signifikan. Kecepatan unduh meningkat dari 9,8 Mbps menjadi 13,6 Mbps (+38,8%), sedangkan kecepatan unggah naik dari 5,1 Mbps menjadi 8,9 Mbps (+74,5%). Latensi berkurang hampir setengahnya, dari 65 ms menjadi 34 ms (-47,7%), yang berarti respons jaringan menjadi lebih cepat dan stabil.

Secara keseluruhan, grafik ini memperlihatkan bahwa penerapan *proxy server* tidak hanya menghemat *bandwidth*, tetapi juga meningkatkan performa koneksi secara menyeluruh.

4. RINGKASAN HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Ringkasan Hasil Penelitian

Parameter	Sebelum Implementasi	Sesudah Implementasi	Perubahan
Rata-rata penggunaan bandwidth	100% (baseline)	58% dari baseline	-42%
Kecepatan unduh	Nilai awal (9.8 Mbps)	Meningkat 38,8% dari nilai awal	+38,8%
Kecepatan unggah	Nilai awal (5.1 Mbps)	Meningkat 74,5% dari nilai awal	+74,5%
Latensi	65 ms	34 ms	-47,7%

Penurunan rata-rata penggunaan *bandwidth* harian sebesar 42% mencerminkan peningkatan efisiensi yang signifikan dalam pengelolaan sumber daya internet perusahaan. Sebelum penerapan *proxy server*, sebagian besar *bandwidth* terbuang untuk trafik non-produktif seperti media sosial, streaming, atau unduhan yang tidak terkait pekerjaan. Setelah penerapan *caching*, *filtering*, dan *Access Control List (ACL)*, *bandwidth* dapat dialihkan sepenuhnya untuk kebutuhan operasional yang relevan, seperti transfer file desain, komunikasi internal, dan akses cloud.

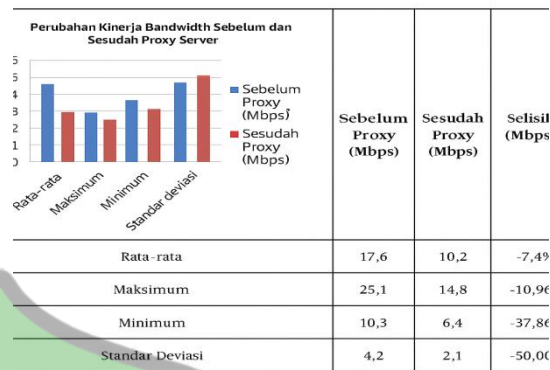
Peningkatan kecepatan unduh sebesar 38,8% (dari 9,8 Mbps menjadi 13,6 Mbps) mengindikasikan bahwa kapasitas *bandwidth* yang tersedia lebih banyak dialokasikan untuk proses pengambilan data yang produktif. Hal ini didukung oleh mekanisme *caching* yang menyimpan data yang sering diakses secara lokal, sehingga mempercepat waktu pengambilan file atau halaman web.

Sementara itu, lonjakan kecepatan unggah sebesar 74,5% (dari 5,1 Mbps menjadi 8,9 Mbps) menunjukkan perbaikan signifikan dalam proses pengiriman data ke server eksternal. Peningkatan ini sangat penting bagi CV. *Peut Sagoe Design*, mengingat aktivitas utama mereka melibatkan pengunggahan file desain berukuran besar ke layanan cloud atau server klien.

Penurunan latensi dari 65 ms menjadi 34 ms (-47,7%) berarti waktu yang dibutuhkan paket data untuk melakukan perjalanan pulang-pergi antara perangkat pengguna dan server berkurang hampir setengahnya. Latensi yang rendah mempercepat respons aplikasi daring, meminimalkan *buffering* pada layanan real-time, serta meningkatkan pengalaman pengguna saat melakukan kolaborasi jarak jauh atau mengakses layanan cloud.

Table 2 . Dampak pada Produktivitas

Parameter	Sebelum Proxy (Mbps)	Sesudah Proxy (Mbps)	Selisih (Mbps)	Perubahan (%)
Rata-rata Harian	17,6	10,2	7,4	-42,05%
Maksimum	25,1	14,3	10,8	-43,03%
Minimum	10,3	6,4	3,9	-37,86%
Standar Deviasi	4,2	2,1	2,1	-50,00%



Gambar 3. Hasil Wawancara dengan staf

Penurunan rata-rata penggunaan bandwidth harian sebesar 42% setelah penerapan proxy server menunjukkan adanya efisiensi yang signifikan dalam distribusi sumber daya internet. Efisiensi ini berarti kapasitas bandwidth yang sebelumnya terbuang untuk aktivitas non-produktif kini dapat dialihkan untuk kebutuhan operasional yang lebih penting, seperti transfer file desain besar, sinkronisasi layanan cloud, dan komunikasi internal berbasis internet.

Selain penurunan rata-rata, hasil pengukuran juga menunjukkan berkurangnya nilai maksimum dan minimum penggunaan bandwidth. Hal ini menandakan bahwa tidak lagi terjadi lonjakan pemakaian secara tiba-tiba (*spike*) pada jam tertentu, yang biasanya disebabkan oleh aktivitas unduhan besar atau streaming non-produktif.

Yang paling menonjol adalah penurunan standar deviasi penggunaan bandwidth sebesar 50%. Standar deviasi yang lebih rendah menggambarkan bahwa penggunaan bandwidth menjadi lebih stabil dan konsisten dari waktu ke waktu. Stabilitas ini penting karena mengurangi risiko terjadinya bottleneck jaringan saat beberapa pengguna mengakses koneksi secara bersamaan. Dengan trafik yang lebih terkendali, kualitas layanan jaringan menjadi lebih merata untuk seluruh pengguna, sehingga mengurangi keluhan terkait koneksi lambat atau terputus.

Secara keseluruhan, hasil ini membuktikan bahwa penerapan Squid Proxy Server tidak hanya menghemat pemakaian bandwidth, tetapi juga meningkatkan *Quality of Service (QoS)* jaringan, yang berdampak langsung pada kelancaran

Berdasarkan hasil wawancara, sebagian besar karyawan merasakan bahwa layanan cloud menjadi lebih cepat dan stabil sehingga mempermudah akses serta penyimpanan file proyek. Selain itu, banyak yang menyampaikan bahwa proses unggah dan unduh file berukuran besar kini dapat dilakukan lebih cepat dan efisien dibandingkan sebelumnya. Hampir seluruh karyawan juga menyambut positif kebijakan pembatasan akses ke situs non-produktif.

produktif, karena dirasakan membantu mengurangi gangguan selama jam kerja dan membuat mereka lebih fokus pada penyelesaian tugas.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hasil studi ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam pendekatan maupun konteks penerapannya. Penelitian oleh Irwan (2020) dan Bakti et al. (2024) menekankan penggunaan proxy berbasis Mikrotik untuk mengatasi masalah bandwidth pada sekolah dan institusi pendidikan, namun belum secara mendalam membahas aspek keamanan data. Sementara itu, Nasir & Lordianto (2023) meneliti implementasi *Squid Proxy* di perguruan tinggi, dengan fokus pada manajemen bandwidth tanpa menekankan risiko kebocoran data. Penelitian ini berbeda karena mengombinasikan pendekatan optimasi bandwidth dengan analisis mendalam terhadap keamanan data pada perusahaan arsitektur yang memiliki lalu lintas file desain besar.

Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memperkuat temuan terdahulu tentang efektivitas proxy dalam efisiensi jaringan, tetapi juga memperluas pemahaman mengenai kontribusi proxy server dalam mitigasi risiko keamanan data di sektor industri tertentu.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan proxy server berbasis Squid di CV. Peut Sagoe Design memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan efisiensi penggunaan bandwidth sekaligus memperkuat keamanan jaringan. Hasil pengukuran kuantitatif menunjukkan adanya penurunan konsumsi bandwidth rata-rata sebesar $\pm 42\%$, peningkatan kecepatan unduh sebesar $38,8\%$, peningkatan kecepatan unggah sebesar $74,5\%$, serta penurunan latensi hampir 50% . Pencapaian ini menegaskan bahwa penggunaan proxy server mampu menghadirkan performa jaringan yang lebih stabil, responsif, dan sesuai dengan kebutuhan operasional perusahaan yang sangat bergantung pada akses internet untuk transfer file desain berukuran besar dan layanan cloud.

Dari sisi keamanan, penerapan mekanisme caching, filtering, Access Control List (ACL), serta pencatatan log aktivitas terbukti mampu membatasi akses ke situs non-produktif, mengurangi peluang terjadinya kebocoran data, serta mencegah potensi masuknya malware dari sumber eksternal. Pencatatan log juga memberikan nilai tambah dalam hal kemampuan melakukan analisis forensik digital, sehingga setiap aktivitas jaringan dapat ditelusuri apabila terjadi anomali atau indikasi serangan. Dengan adanya kontrol ini, perusahaan memperoleh lapisan pertahanan awal yang tidak hanya menjaga kinerja teknis jaringan, tetapi juga memastikan perlindungan terhadap aset digital berupa file desain dan dokumen penting yang bersifat rahasia.

Secara praktis, hasil penelitian ini juga memberikan kontribusi pada aspek manajemen sumber daya manusia dan produktivitas kerja. Dengan adanya pembatasan akses ke situs hiburan serta stabilitas koneksi yang meningkat, karyawan dapat bekerja lebih fokus, efisien, dan minim distraksi. Dampak positif ini secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas dan kualitas kerja perusahaan secara keseluruhan.

Untuk pengembangan lebih lanjut, penelitian ini menyarankan agar perusahaan mengombinasikan penggunaan proxy server dengan sistem keamanan jaringan lain, seperti firewall, Intrusion Detection System (IDS), Intrusion Prevention System (IPS), atau solusi keamanan berbasis cloud. Integrasi ini diharapkan dapat membentuk sistem pertahanan berlapis yang lebih kokoh menghadapi ancaman siber yang semakin kompleks. Selain itu, pelatihan rutin kepada karyawan mengenai kebijakan penggunaan internet dan kesadaran keamanan siber sangat penting dilakukan agar keberhasilan teknis sistem ini dapat didukung oleh perilaku pengguna yang tepat.

Penelitian berikutnya disarankan untuk memperluas cakupan pengujian, baik pada perusahaan dengan jumlah karyawan yang lebih besar maupun sektor industri yang berbeda, sehingga hasil temuan dapat dibandingkan lintas konteks. Selain itu, pengembangan lebih lanjut dapat difokuskan pada penerapan proxy server dalam skenario hybrid dengan teknologi cloud computing serta integrasi dengan solusi keamanan berbasis kecerdasan buatan (AI) untuk mendeteksi ancaman secara real-time. Dengan langkah-langkah tersebut, efektivitas proteksi jaringan dan efisiensi penggunaan bandwidth diharapkan semakin optimal serta relevan menghadapi kebutuhan industri di era transformasi digital.

DAFTAR PUSTAKA

- DEWI, S., ISLAMI, A.I. & SUHARYANTO, C.E., 2021. Implementasi Web Filtering Menggunakan Router Fortigate FG300D. *INSANtek*, 2(1), doi:10.31294/instk.v2i1.424.
- FATIH, A. & ROPIANTO, M., 2019. Jenis dan Media dalam Komunikasi Data. *Information Engineering Program*, Universitas Ibnu Sina, 5(1), p.23.
- IRWAN, D., 2015. Perancangan dan Implementasi Proxy Server sebagai Solusi Optimalisasi Penggunaan Bandwidth pada Jaringan Internet. *Jurnal Penelitian Ilmu Komputer, Sistem Embedded dan Logic*, 3(2), pp.71–78.
- JAMBAK, A.-H., ASPRIYONO, H. & AL AKBAR, A., 2022. Computer Network Management Using a Mikrotik Router at the Immigration Office Class I TPI Bengkulu City. *Jurnal Media Computer Science*, 1(1), pp.7–13. doi:10.37676/jmcs.v1i1.1909.
- MANOVA, R.Y., 2020. Pengoptimalan Perencanaan Bandwidth Berdasarkan Probabilitas Lalu Lintas Data pada Sistem Komunikasi Satelit VSAT. *Jurnal Energy Electrical Engineering*, 2(1), pp.16–19. doi:10.37058/jeee.v2i1.1629.
- NASIR, A. & LORDIANTO, R.L., 2023. Implementasi Proxy Server untuk Optimalisasi Manajemen Bandwidth Jaringan Komputer pada Universitas XYZ. *Jurnal Technopreneur*, 11(1), pp.16–23. doi:10.30869/jtech.v11i1.1164.
- OJASALO, J., 2004. Key Network Management. *Industrial Marketing Management*, 33(3), pp.195–205. doi:10.1016/j.indmarman.2003.10.009.
- PRYAYOGA, Y., MALI, A.V., PRASETYA, M.R. & IRAWAN, A.D., 2024. Otomatisasi Pengujian Performa Aplikasi E-Commerce Guna Meningkatkan Keandalan dengan JMeter. *JORAPI Jurnal Research Publication and Innovation*, 2(2), pp.1585–1596.
- SAPUTRA, I., KALSUM, T.U. & ALAMSYAH, H., 2024. The Implementation of Network Management and Security Using Mikrotik and Proxy Server at SMK N 3 Seluma. *Jurnal Media Computer Science*, 3(1), pp.17–32. doi:10.37676/jmcs.v3i1.5422.
- SUGENG, W. & MERY, S., 2012. Analisis Jaringan Komputer Dinas Komunikasi dan Informatika. *Jurnal Informatika*, 3(1), pp.30–37.
- SURYANA, N. & SAPUTRA, D.D., 2018. Perancangan Penggunaan Firewall dan Proxy Server. *Jurnal SUTET*, 8(1), p. International Research Journal of Microbiology. [online] Available at: [Accessed 12 August 2025].
- YUDIANTO, M.J.N., 2014. Jaringan Komputer dan Pengertiannya. *Ilmu komputer.com*, 1, pp.1–10.
- AULIA SYARIF AZIZ, 2025. Optimalisasi Keamanan dan Penggunaan Bandwidth pada Jaringan Internet Menggunakan Proxy Server di CV. Peut Sagoe Design. *Jurnal CyberSecurity dan Forensik Digital*.
- SANTOSO, D., WIBOWO, H. dan ANGGRAINI, R., 2023. Implementasi Proxy Server Berbasis Mikrotik untuk Optimalisasi Bandwidth pada Jaringan Perusahaan Retail. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 11(4), pp.221–229.
- FIRMANSYAH, A., HADI, R. dan KUSUMA, E., 2024. Analisis Kinerja Proxy Server Squid dalam Meningkatkan Keamanan Akses Internet di Lingkungan Kampus. *Jurnal Ilmu Komputer dan Aplikasi*, 12(1), pp.33–42.
- PRATAMA, Y., MAULANA, A. dan WIDODO, B., 2022. Penerapan Proxy dan Firewall untuk Mitigasi Ancaman Keamanan Siber pada Instansi Pendidikan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (JTIKOM)*, 9(3), pp.115–124.
- SYAHRIZAL, M., FAUZAN, A. dan JULIANTO, F., 2025. Optimalisasi Lalu Lintas Data Menggunakan Squid Proxy Server dengan Access Control List (ACL). *Jurnal Sistem Informasi dan Komputerisasi Akuntansi (JSIKA)*, 14(2), pp.88–96.