

ANALISIS FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KINERJA JARINGAN KOMPUTER DALAM LINGKUNGAN *MULTI-USER*

**Harry Pribadi Fitrian, Damia Hasna Difa[✉], Vina Aulia Melianti,
Fajar Muhammad Ramdhani**

Program Studi Informatika, Universitas Teknologi Digital, Bandung, Indonesia

Email: damia20124116@digitechuniversity.ac.id

ABSTRACT

This study addresses the degradation of computer network performance in multi-user environments due to high traffic loads, limited bandwidth, and suboptimal configurations, leading to reduced throughput, increased delay, jitter, and packet loss. The objective is to identify key influencing factors and effective optimization techniques through a Systematic Literature Review (SLR) of empirical studies from 2020-2025. The methodology involved searching databases like Google Scholar and Garuda using keywords such as "network performance," "QoS," and "multi-user," selecting 7 relevant articles from 200 initial results via inclusion/exclusion criteria based on title, abstract, and full-text relevance. Findings reveal that Quality of Service (QoS) implementation significantly mitigates issues, reducing jitter by up to 40%, packet loss below 0.1%, and stabilizing real-time services like VoIP in settings such as schools, offices, and internet cafes.

Keywords: Computer Network Performance, Multi-User, Bandwidth, Quality of Service, Network Optimization.

ABSTRAK

Penelitian ini membahas penurunan kinerja jaringan komputer pada lingkungan multi-user akibat beban trafik tinggi, bandwidth terbatas, dan konfigurasi suboptimal yang menyebabkan berkurangnya throughput, peningkatan delay, jitter, serta packet loss. Tujuan utama adalah mengidentifikasi faktor pengaruh utama dan teknik optimasi efektif melalui Systematic Literature Review (SLR) terhadap studi empiris periode 2020-2025. Metodologi mencakup pencarian di database seperti Google Scholar dan Garuda dengan kata kunci "kinerja jaringan," "QoS," dan "multi-user," memilih 7 artikel relevan dari 200 hasil awal berdasarkan kriteria inklusi/eksklusi pada judul, abstrak, dan full-text. Hasil menunjukkan penerapan Quality of Service (QoS) secara signifikan mengurangi jitter hingga 40%, packet loss di bawah 0,1%, serta menstabilkan layanan real-time seperti VoIP di lingkungan sekolah, perkantoran, dan warnet..

Kata Kunci: Kinerja Jaringan Komputer, Multi-User, Bandwidth, Quality of Service, Optimasi Jaringan.

PENDAHULUAN

Peningkatan penggunaan jaringan komputer dalam berbagai sektor telah menyebabkan lonjakan trafik data yang signifikan, khususnya pada lingkungan *multi-user*. Beberapa studi menunjukkan bahwa pertumbuhan jumlah pengguna aktif secara simultan berbanding lurus dengan peningkatan beban jaringan, yang berdampak langsung terhadap penurunan kinerja jaringan. Ningsih (2023) melaporkan bahwa pada jaringan Wireless LAN, peningkatan jumlah pengguna menyebabkan penurunan *throughput* hingga lebih dari 30% serta peningkatan *delay* dan *jitter* secara signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa kinerja jaringan sangat rentan terhadap kepadatan pengguna.

Parameter kinerja jaringan seperti *bandwidth*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* telah digunakan secara luas sebagai indikator utama kualitas layanan jaringan. Hasbi dan Saputra (2021) membuktikan bahwa pada kondisi trafik padat, nilai *packet loss* dapat meningkat di atas 2% dan *latency* melebihi 100 ms, yang

berdampak langsung pada penurunan kualitas layanan *real-time*. Penelitian lain oleh Hikmah (2023) menunjukkan bahwa *jitter* pada jaringan tanpa pengelolaan QoS dapat mencapai lebih dari 30 ms, sehingga menyebabkan gangguan serius pada layanan VoIP dan video conference.

Berbagai penelitian juga menegaskan bahwa peningkatan kapasitas *bandwidth* saja tidak selalu cukup untuk menjaga kinerja jaringan. Darso (2024) menemukan bahwa meskipun peningkatan *bandwidth* mampu meningkatkan *throughput* hingga 25%, performa jaringan tetap mengalami degradasi ketika manajemen trafik tidak diterapkan secara optimal. Hal ini menegaskan bahwa faktor manajemen jaringan memiliki peran yang sama pentingnya dengan kapasitas fisik jaringan.

Quality of Service (QoS) telah banyak diimplementasikan sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan kinerja jaringan pada lingkungan *multi-user*. Abdullah (2025) melaporkan bahwa penerapan

QoS mampu menurunkan *packet loss* hingga 0,1%, menjaga *jitter* di bawah 2 ms, serta mempertahankan *throughput* tetap stabil meskipun terjadi peningkatan trafik. Temuan ini menunjukkan bahwa QoS berperan signifikan dalam meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya jaringan.

Meskipun banyak penelitian telah membahas kinerja jaringan komputer, sebagian besar studi masih berfokus pada pengujian kasus atau simulasi tertentu. Oleh karena itu, diperlukan kajian sistematis yang mengompilasi dan mensintesis hasil-hasil penelitian tersebut untuk mengidentifikasi pola umum dan faktor dominan yang memengaruhi kinerja jaringan dalam lingkungan *multi-user*. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk menganalisis temuan-temuan empiris dari berbagai studi periode 2020-2025, sehingga dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai faktor kinerja jaringan dan strategi optimasi yang efektif.

TINJAUAN PUSTAKA

Parameter Kinerja Jaringan Komputer

Kinerja jaringan komputer umumnya diukur menggunakan empat parameter utama, yaitu *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Ningsih (2023) melaporkan bahwa pada jaringan WLAN dengan jumlah pengguna lebih dari 20 klien aktif, *throughput* rata-rata menurun hingga 35% dibandingkan kondisi normal. Hasbi dan Saputra (2021) menunjukkan bahwa *delay* meningkat secara eksponensial ketika trafik jaringan mencapai lebih dari 80% kapasitas *bandwidth*, mengindikasikan terjadinya kemacetan jaringan.

Jitter menjadi parameter kritis pada aplikasi *real-time*. Hikmah (2023) menemukan bahwa *jitter* di atas 20 ms menyebabkan penurunan kualitas suara VoIP yang signifikan, sedangkan implementasi QoS mampu menurunkan *jitter* hingga sekitar 40%. *Packet loss* juga menjadi indikator penting, di mana nilai di atas 1% sudah berdampak pada retransmisi data dan penurunan kualitas layanan secara keseluruhan (Purba & Manurung, 2018).

Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Jaringan Komputer

Bandwidth merupakan faktor kunci yang menentukan kecepatan data atau *throughput* jaringan. Selain *bandwidth*, faktor *latency* atau *delay*, serta kualitas perangkat keras seperti *router*, *switch*, dan NIC sangat menentukan performa jaringan. Perangkat lunak jaringan yang meliputi protokol komunikasi dan manajemen trafik juga berperan penting dalam menjaga kualitas koneksi. Selain itu, tingginya trafik

akibat banyaknya pengguna dalam suatu jaringan juga akan berdampak pada kinerja secara keseluruhan (Darso, 2024).

Pengaruh Jumlah Pengguna

Lingkungan *multi-user* menyebabkan pembagian *bandwidth* secara bersamaan antar pengguna. Analis QoS (2023) mencatat bahwa peningkatan jumlah pengguna aktif dari 10 menjadi 30 klien menyebabkan kenaikan *delay* rata-rata sebesar 45% dan *jitter* sebesar 38%. Penelitian Ningsih (2023) juga menunjukkan bahwa ketika kapasitas *bandwidth* tidak disesuaikan dengan jumlah pengguna, *throughput* per pengguna dapat turun hingga di bawah 50% dari nilai ideal.

Fenomena ini menunjukkan bahwa jumlah pengguna merupakan variabel kritis yang secara langsung memengaruhi stabilitas dan kecepatan jaringan, khususnya pada jaringan dengan kapasitas terbatas.

Peran Perangkat Keras

Perangkat keras jaringan memiliki pengaruh signifikan terhadap performa jaringan. Darso (2024) menunjukkan bahwa penggunaan *router* dan *switch* dengan kapasitas pemrosesan tinggi mampu meningkatkan *throughput* jaringan hingga 25% serta menurunkan *packet loss* secara signifikan. Spinter (2024) mencatat bahwa penggunaan perangkat MikroTik dengan protokol NV2 menghasilkan *throughput* sebesar 65,2 Mbps (*transmit*) dan 20,7 Mbps (*receive*) tanpa *packet loss*, membuktikan bahwa pemilihan perangkat dan protokol sangat menentukan kinerja jaringan.

Peran Perangkat Lunak

Perangkat lunak jaringan berfungsi mengatur alokasi sumber daya dan pengelolaan trafik. Purwahid (2020) menunjukkan bahwa penerapan metode *Simple Queue* mampu membagi *bandwidth* secara lebih merata, sehingga mengurangi keluhan pengguna terhadap kecepatan akses. Penelitian lain juga menegaskan bahwa pengelolaan *bandwidth* yang tidak optimal dapat menyebabkan *bottleneck* meskipun kapasitas fisik jaringan mencukupi.

Kualitas Layanan (*Quality of Service/QoS*)

QoS merupakan pendekatan yang paling banyak direkomendasikan dalam optimasi jaringan *multi-user*. Hikmah (2023) menunjukkan bahwa implementasi QoS mampu menurunkan *jitter* hingga 40% dan menjaga kestabilan *delay* pada jaringan kabel. Abdullah (2025) melaporkan bahwa penerapan QoS

dapat menurunkan *packet loss* hingga 0,1% dan mempertahankan *throughput* stabil pada kondisi trafik tinggi. Data ini menunjukkan bahwa QoS bukan hanya meningkatkan kualitas layanan, tetapi juga menjadi solusi yang efisien tanpa harus menambah kapasitas *bandwidth* secara signifikan.

Bandwidth

Bandwidth merupakan kapasitas maksimum jalur komunikasi yang menentukan jumlah data yang dapat ditransfer dalam satu satuan waktu. Peran *bandwidth* sangat penting dalam menentukan kecepatan dan kualitas layanan jaringan, terutama dalam lingkungan *multi-user* yang memiliki trafik data tinggi. Penelitian Darso (2024) menunjukkan bahwa peningkatan *bandwidth* dapat secara signifikan meningkatkan *throughput* dan menurunkan *delay*, sehingga akses data menjadi lebih cepat dan stabil. Selain itu, pengelolaan *bandwidth* yang efisien dapat mencegah terjadinya *bottleneck* saat jumlah pengguna meningkat. Ningsih (2023) menegaskan pentingnya perencanaan kapasitas *bandwidth* yang tepat dan penerapan *Quality of Service* (QoS) untuk mengalokasikan *bandwidth* secara proporsional sesuai kebutuhan aplikasi dan trafik pengguna guna menjaga kinerja jaringan secara optimal di lingkungan *multi-user*.

Studi Optimasi

Menurut beberapa studi, teknik optimasi jaringan seperti manajemen *bandwidth* dinamis, pengaturan prioritas trafik melalui QoS, dan konfigurasi perangkat keras dan perangkat lunak yang tepat sangat penting untuk meningkatkan kinerja jaringan (Darso, 2024; Ningsih, 2023; Simanullang et al., 2018). Optimasi jaringan *multi-user* telah menunjukkan keberhasilan dengan penggunaan monitoring perangkat lunak untuk mengidentifikasi dan menghilangkan *delay* dan *bottlen*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi literatur dengan metode *Systematic Literature Review* (SLR). *Systematic Literature Review* adalah suatu metode penelitian yang dilakukan secara sistematis, terstruktur, eksplisit, dan dapat direproduksi untuk mengidentifikasi, mengevaluasi secara kritis, serta mensintesis berbagai hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik atau pertanyaan penelitian tertentu. Metode ini digunakan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif dan menyeluruh berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh para peneliti dan praktisi.

Penelitian SLR ini bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis kinerja jaringan komputer pada lingkungan *multi-user*, termasuk faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja jaringan serta teknik optimasi yang telah diterapkan dalam berbagai penelitian. Proses penelitian dilakukan dengan mengikuti tahapan-tahapan sistematis agar hasil kajian bersifat objektif dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Tahapan penelitian dalam *Systematic Literature Review* ini terdiri dari beberapa langkah sebagai berikut:

Tahap pertama, peneliti merumuskan pertanyaan penelitian, yaitu: Bagaimana faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja jaringan komputer pada lingkungan *multi-user* serta teknik optimasi yang digunakan untuk meningkatkan kinerjanya?

Tahap kedua, penentuan sumber dan populasi data. Populasi data dalam penelitian ini adalah artikel ilmiah, jurnal nasional maupun internasional, dan prosiding yang membahas kinerja jaringan komputer dalam lingkungan *multi-user*. Pencarian literatur dilakukan melalui beberapa database akademik yang mudah diakses dan relevan, yaitu Google Scholar, Garuda Kemdikbud, Neliti, dan ResearchGate.

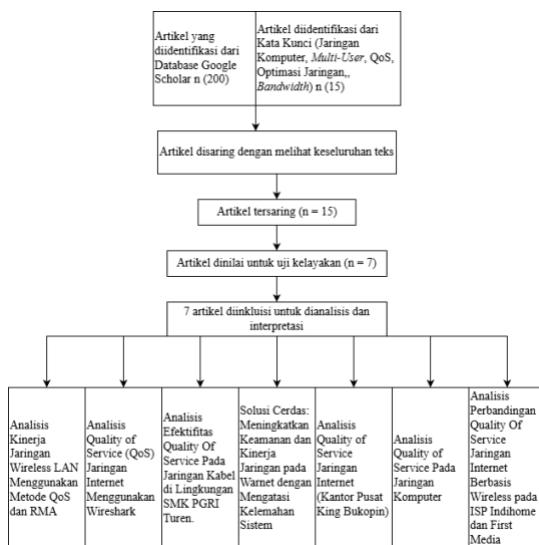
Pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan kata kunci antara lain: *network performance*, *computer network*, *multi-user environment*, *bandwidth*, *Quality of Service (QoS)*, *latency*, *jitter*, *packet loss*, dan *network optimization*. Kombinasi kata kunci dengan operator Boolean seperti AND digunakan untuk memperluas dan mempersempit hasil pencarian. Literatur yang dikaji dibatasi pada publikasi tahun 2020 sampai 2025 agar sesuai dengan perkembangan teknologi jaringan terkini.

Tahap ketiga, proses seleksi artikel. Dari hasil pencarian awal, peneliti memperoleh sejumlah artikel yang relevan dengan topik penelitian. Selanjutnya dilakukan proses penyaringan berdasarkan judul dan abstrak untuk memastikan kesesuaian dengan fokus penelitian. Artikel yang memenuhi kriteria inklusi kemudian dibaca secara menyeluruh (*full-text*) untuk menilai kelayakan dan relevansinya.

Sementara itu, artikel dikeluarkan (eksklusi) apabila tidak membahas kinerja jaringan secara langsung, hanya berfokus pada keamanan jaringan tanpa kaitan dengan performa, tidak membahas lingkungan *multi-user*, atau tidak tersedia dalam bentuk teks lengkap.

Tahap keempat setelah mendapatkan berbagai artikel. Peneliti mendapatkan 200 artikel yang berhubungan dengan tema Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Jaringan Komputer dalam Lingkungan *Multi-User* pada pencarian Database Google Scholar, lalu

memilih 15 artikel yang berkaitan dengan topik yang diteliti dari beberapa artikel. Kemudian mempelajari artikel tersebut secara mendetail dan yang sesuai dengan materi Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Jaringan Komputer dalam Lingkungan *Multi-User*, pada 15 artikel di iklusi dan diteliti secara mendetail menjadi 7 artikel yang sesuai dengan tema pembahasan, lalu 185 tidak mencakup dalam pembahasan atau pencarian. 7 artikel didapatkan terutama selaras dengan tema yang diteliti yang akan disajikan pada bagian pembahasan dan kesimpulan. Berikut diagram alur proses eksklusi dan inklusi pada tahap *Systematic Review* (n: jumlah artikel).



Gambar 1. Diagram Alir Terkait Langkah *Systematic Literature Review*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan terhadap berbagai publikasi ilmiah periode 2020 hingga 2025, diperoleh hasil analisis mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja jaringan komputer dalam lingkungan *multi-user*. Adapun ringkasan hasil penelitian dari jurnal-jurnal tersebut disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Ringkasan Hasil Penelitian tentang *Quality of Service* (QoS) pada Jaringan Komputer *Multi-User*

N o	Peneliti dan Tahun Penelitian	Jurnal	Hasil Penelitian
1	Ningsih (2023)	Analisis Kinerja Jaringan Wireless LAN Menggunakan Metode QoS dan RMA	Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah pengguna pada jaringan WLAN menyebabkan penurunan <i>throughput</i> serta meningkatnya <i>delay</i> dan <i>jitter</i> . Penerapan <i>Quality of Service</i> (QoS) mampu meningkatkan stabilitas jaringan dan

2	Hasbi & Saputra (2021)	Analisis <i>Quality of Service</i> (QoS) Jaringan Internet Menggunakan Wireshark	Penelitian ini menunjukkan bahwa pada kondisi trafik jaringan yang padat terjadi peningkatan <i>packet loss</i> dan <i>latency</i> . Pengukuran QoS membuktikan bahwa kualitas jaringan sangat dipengaruhi oleh kepadatan pengguna dan manajemen <i>bandwidth</i> yang diterapkan.
3	Hikmah (2023)	Analisis Efektivitas <i>Quality Of Service</i> Pada Jaringan Kabel di Lingkungan SMK PGRI Turen.	Mengkaji efektivitas penerapan QoS pada jaringan kabel di lingkungan sekolah dan menemukan bahwa konfigurasi QoS yang tepat dapat menurunkan <i>jitter</i> hingga sekitar 40%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanpa QoS, layanan <i>real-time</i> seperti VoIP dan <i>video conference</i> sangat rentan terganggu ketika jaringan padat, sedangkan setelah QoS diimplementasikan, kestabilan <i>delay</i> dan kualitas suara meningkat secara konsisten.
4	Sifa Wahyusesa, A., Wahyu Hidayanto, P., Arienda Ramdayani, E. (2023)	Solusi Cerdas: Meningkatkan Keamanan dan Kinerja Jaringan pada Warnet dengan Mengatasi Kelemahan Sistem	Penelitian mengidentifikasi kelemahan keamanan dan kinerja pada jaringan warnet lalu menawarkan solusi berupa konfigurasi ulang perangkat dan penerapan fitur keamanan. Implementasi solusi memberikan peningkatan kecepatan akses, penurunan gangguan, dan perlindungan yang lebih baik terhadap serangan jaringan.
5	Rahman, T., & Nurdin, H. (2020)	Analisis <i>Quality of Service</i> Jaringan Internet (Kantor Pusat King Bukopin)	Penelitian melakukan pengukuran QoS jaringan internet di lingkungan perkantoran menggunakan parameter standar seperti <i>throughput</i> , <i>delay</i> , <i>jitter</i> , dan <i>packet loss</i> . Hasilnya menunjukkan beberapa parameter belum memenuhi kategori sangat baik, sehingga peneliti merekomendasikan optimasi manajemen <i>bandwidth</i> dan peningkatan infrastruktur jaringan.
6	Putra, I. B. A. E. M.,	Analisis <i>Quality of</i>	Artikel ini menilai kualitas layanan

	Adnyana, M. S. I. D., & Jasa, L. (2021)	Service Pada Jaringan Komputer	jaringan komputer pada suatu instansi dengan pendekatan pengukuran QoS. Temuan menunjukkan bahwa sebagian besar layanan berada pada kategori baik, namun masih terdapat lonjakan <i>delay</i> pada jam sibuk sehingga diperlukan penataan ulang konfigurasi dan kapasitas jaringan.
7	Utami, P. R. (2020)	Analisis Perbandingan <i>Quality Of Service</i> Jaringan Internet Berbasis <i>Wireless</i> pada ISP Indihome dan First Media	Penelitian membandingkan QoS dua ISP <i>wireless</i> dengan parameter seperti <i>throughput</i> , <i>delay</i> , <i>jitter</i> , dan <i>packet loss</i> . Hasil pengukuran menunjukkan perbedaan kualitas layanan di beberapa lokasi, sehingga pengguna dan pengelola dapat mempertimbangkan <i>provider</i> yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lingkungan.

Hasil kajian terhadap tujuh jurnal yang dianalisis menunjukkan bahwa penerapan *Quality of Service* (QoS) pada jaringan komputer *multi-user* menjadi aspek yang sangat penting untuk menjaga kinerja jaringan, terutama pada saat trafik tinggi. Secara umum, seluruh penelitian menegaskan bahwa parameter QoS seperti *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* sangat dipengaruhi oleh jumlah pengguna, kapasitas *bandwidth*, konfigurasi perangkat, serta strategi manajemen trafik yang digunakan. Penerapan mekanisme QoS yang tepat mampu menjaga kualitas layanan aplikasi *real-time* dan memberikan pengalaman akses yang lebih stabil bagi pengguna di berbagai lingkungan seperti sekolah, perkantoran, ISP, dan warnet.

Dari sisi teknis, beberapa penelitian menemukan bahwa peningkatan jumlah pengguna pada jaringan *wireless* maupun kabel cenderung menurunkan *throughput* dan meningkatkan *delay* serta *jitter* apabila tidak diimbangi dengan pengaturan QoS yang memadai. Melalui pengukuran QoS di jaringan nyata, peneliti menunjukkan bahwa konfigurasi antrian, pembagian *bandwidth*, dan prioritas trafik dapat menurunkan *jitter* hingga puluhan persen dan menekan *packet loss* ke level yang masih dapat diterima layanan *real-time*. Di lingkungan perkantoran dan instansi, pengukuran QoS juga memperlihatkan adanya jam-jam sibuk yang memicu penurunan kualitas layanan, sehingga optimasi konfigurasi dan

kapasitas jaringan direkomendasikan untuk menjaga kestabilan performa.

Beberapa artikel secara khusus membandingkan kualitas layanan pada berbagai skenario, seperti perbandingan dua penyedia layanan internet *wireless* atau evaluasi QoS pada jaringan komputer suatu instansi. Hasil perbandingan ini menunjukkan bahwa setiap jaringan memiliki karakteristik performa yang berbeda, sehingga pemilihan *provider* dan rancangan arsitektur jaringan perlu disesuaikan dengan kebutuhan dan pola penggunaan. Di sisi lain, penelitian tentang solusi peningkatan keamanan dan kinerja pada jaringan warnet menegaskan bahwa kelemahan pada konfigurasi perangkat dan keamanan tidak hanya berdampak pada risiko serangan, tetapi juga pada stabilitas *throughput* dan keandalan koneksi yang dirasakan pengguna.

Secara konseptual, ketujuh jurnal tersebut sejalan dalam memandang QoS sebagai seperangkat mekanisme yang mengatur bagaimana trafik diprioritaskan dan sumber daya jaringan dialokasikan agar layanan penting tetap mendapatkan kualitas yang memadai. QoS tidak hanya diposisikan sebagai parameter ukur, tetapi juga sebagai strategi rekayasa jaringan yang berfungsi menjaga kualitas pengalaman pengguna dalam kondisi beban tinggi. Dengan demikian, hasil kajian ini menguatkan bahwa pengelolaan QoS yang terencana melalui pengaturan *bandwidth*, penentuan prioritas trafik, pemilihan protokol, dan penyesuaian konfigurasi perangkat merupakan kunci untuk meningkatkan kinerja jaringan *multi-user* secara berkelanjutan dan mendukung kelancaran proses belajar, kerja, maupun aktivitas digital lainnya.

KESIMPULAN

Penelitian *Systematic Literature Review* ini menyimpulkan bahwa kinerja jaringan komputer dalam lingkungan *multi-user* sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor utama seperti peningkatan jumlah pengguna aktif, kapasitas *bandwidth* yang terbatas, konfigurasi perangkat keras dan lunak yang kurang optimal, serta manajemen trafik yang tidak memadai, yang secara konsisten menyebabkan penurunan *throughput* hingga 35-50%, peningkatan *delay* secara eksponensial, *jitter* di atas 20-30 ms, dan *packet loss* melebihi 1-2% pada kondisi trafik tinggi. Analisis terhadap tujuh jurnal periode 2020-2025 menunjukkan pola umum di berbagai lingkungan seperti sekolah, perkantoran, warnet, dan ISP, di mana penerapan *Quality of Service* (QoS) terbukti efektif sebagai solusi utama, mampu menurunkan *jitter* hingga 40%, menekan *packet loss* di

bawah 0,1%, menjaga kestabilan *delay*, dan mempertahankan *throughput* stabil untuk layanan *real-time* seperti VoIP serta *video conference* tanpa memerlukan penambahan infrastruktur besar-besaran. Strategi optimasi melalui prioritas trafik, pembagian *bandwidth* dinamis dengan metode seperti *Simple Queue*, protokol NV2 pada perangkat MikroTik, serta *monitoring* berkelanjutan direkomendasikan untuk mengatasi kemacetan pada jam sibuk, sehingga meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya jaringan secara berkelanjutan dan mendukung kelancaran aktivitas *digital* di lingkungan padat pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprelyani, S. (2025). Faktor-faktor yang mempengaruhi Kinerja Jaringan: Kualitas Sinyal dan Bandwidth. *Jurnal Greenation Ilmu Teknik*, 3(2), 85-92.
<https://doi.org/10.38035/jgit.v3i2>
- Darso, D., Mubarok, M. R., & Ramadhan, M. D. (2024). Analisa Kinerja Jaringan Nirkabel Universitas Amikom Purwokerto Berdasarkan Konsep Quality Of Service (Qos). *Storage: Jurnal Ilmiah Teknik Dan Ilmu Komputer*, 3(4), 235-241.
- Hafizh, A. N., & Sulistyo, W. (2024). Optimalisasi Dua Layanan Jaringan Internet Menggunakan Teknik Load Balancing dengan Metode Peer Connection Classifier (PCC) (Studi Kasus: Jaringan Internet Desa Banyuanyar Boyolali). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 8(1), 2024. <https://doi.org/10.35870/jti>
- Hasbi, M., & Saputra, N. R. (2021). Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin Dengan Menggunakan Wireshark. *Just IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi, dan Komputer*.
- Hikmah, N., Zaini, A., & Santoso, H. (2023). Analisis Efektifitas Quality of Service Pada Jaringan Kabel di Lingkungan SMK PGRI Turen. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains dan Teknologi*, 5(1), 84-94.
- Ningsih, S. A. (2023). Analisis Kinerja Jaringan Wireless Lan Menggunakan Metode QoS dan RMA. *AnoatIK: Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 1(1), 1-8.
- Nugraha, I., Gunantara, N., & Hartawan, I. D. D. (2021). Analisis Pengukuran Kualitas Layanan Pada Jaringan 4G. *Jurnal Spektrum*, 8(1), 85-94.
- Purba, M. J., & Manurung, S. V. (2018). Analisis Kualitas Internet Teknologi 4G di Kota Medan dengan Sistem Komunikasi Bergerak. *METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, 2(2), 127-131.
- Putra, I. B. A. E. M., Adnyana, M. S. I. D., & Jasa, L. (2021). Analisis Quality of Service Pada Jaringan Komputer. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 20(1), 95.
<https://doi.org/10.24843/mite.2021.v20i01.p11>
- Putra, R. M. (2024). Prediksi Kinerja Jaringan Komputer Menggunakan Model Machine Learning. *Jurnal Dunia Data*, 1(4).
- Simanullang, A., Napitupulu, J., Jamaluddin, J., & Purba, M. J. (2018). Simulasi Pemanfaatan IPCop sebagai PC Router dalam Jaringan Local (LAN) di Laboratorium FE-UMI. *METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, 2(1), 22-29.
- Tantoni, A., Zaen, M. T. A., & Mutawalli, L. (2022). Komparasi QoS Load Balancing Pada 4 Line Internet dengan Metode PCC, ECMP dan NTH. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1), 110. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3436>
- Tanwir, T., Parma, H., & Sri, W. (2021). Peningkatan kinerja jaringan dengan menggunakan multi-rule algorithm. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 8(1), 69-76.
<https://doi.org/10.25126/jtik202182676>
- Utami, P. R. (2020). Analisis Perbandingan Quality of Service Jaringan Internet Berbasis Wireless Pada Layanan Internet Service Provider (Isp) Indihome dan First Media. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 25(2).
<https://doi.org/10.35760/tr.2020.v25i2.2723>