Nusantara Computer and Design Review

NCDR 2025; 3(2): 71-79
eISSN 3032-0720

Artikel

Quality of Service (QoS) Jaringan Internet di PT Penyedia Instalasi Fiber Optik Berbasis *Wireshark*

Mochammad Fatih Ulumuddin[1], Mochammad Machlul Alamin[1*], Daniel Achmad Farizki[1], Mukhammad Hafid Rasyidin[1], Muhammad Firmansyah[1], Rizky Akbar Mauliddin[1]

[1]Program Studi Informatika, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Indonesia.

Abstrak

Penelitian ini menganalisis kualitas layanan (*Quality of Service*) jaringan internet di PT Quantum Nusatama, perusahaan yang bergerak di bidang instalasi jaringan fiber optik. Penggunaan perangkat lunak *wireshark* memungkinkan analisis terhadap parameter QoS seperti *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* sesuai standar TIPHON. Hasilnya menunjukkan bahwa performa jaringan tergolong baik yakni *throughput* rata-rata 85% dari kapasitas, delay 25–35 ms, jitter 5–10 ms, dan *packet loss* di bawah 2%. Kesimpulannya, jaringan internet di perusahaan tersebut memenuhi standar layanan yang dibutuhkan untuk mendukung operasional bisnis.

Kata kunci

Delay; Jitter; Packer Loss; Quality of Service; Throughput; Wireshark

Abstract

This study analyzes the quality of service (Quality of Service) of the internet network at PT Quantum Nusatama, a company engaged in fiber optic network installation. The use of Wireshark software allows analysis of QoS parameters such as throughput, delay, jitter, and packet loss according to TIPHON standards. The results show that the network performance is quite good, with an average throughput of 85% of capacity, a delay of 25–35 ms, jitter of 5–10 ms, and packet loss below 2%. In conclusion, the internet network at the company meets the service standards required to support business operations.

Keywords

Delay; Jitter; Packer Loss; Quality of Service; Throughput; Wireshark

Korespondensi
Mochammad Machlul Alamin
machlul410.tif@unusida.ac.id

Pendahuluan

Internet telah menjadi kebutuhan utama dalam mendukung aktivitas bisnis di era digital. Kualitas layanan (*Quality of Service*) atau singkatan nya QoS dari jaringan internet sangat menentukan kelancaran operasional perusahaan, terutama bagi perusahaan yang bergantung pada sistem berbasis internet. PT Quantum Nusatama sebagai penyedia layanan berbasis internet harus memastikan bahwa jaringan yang digunakan memiliki daya performa optimal untuk menghindari gangguan yang dapat mempengaruhi produktivitas kerja. Permasalahan jaringan seperti tingginya tingkat *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan rendahnya *throughput* dapat menyebabkan gangguan dalam komunikasi data, menurunkan efisiensi kerja, serta menghambat aktivitas perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan analisis mendalam terhadap QoS jaringan untuk mengevaluasi kinerja jaringan yang ada dan mengidentifikasi potensi masalah yang mungkin terjadi. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk analisis ini adalah dengan memanfaatkan perangkat lunak *Wireshark*.

Wireshark merupakan perangkat lunak *open-source* yang banyak digunakan untuk menganalisis lalu lintas jaringan secara mendetail. Alat ini dapat mengukur parameter QoS, termasuk *throughput*, *delay*, *jitter*, *dan packet loss*, yang memberikan gambaran objektif mengenai kualitas jaringan internet yang digunakan. Beberapa studi telah menunjukkan efektivitas *Wireshark* dalam mengidentifikasi dan mendiagnosis masalah jaringan, termasuk deteksi serangan serta analisis lalu lintas yang kompleks (Mabsali, Jassim and Mani, 2023; R. Hashim *et al*., 2023; B S and Nagapadma, 2024). Penggunaan *Wireshark* dalam konteks ini tidak hanya membantu dalam menganalisis QoS, tetapi juga dalam memberikan solusi rekomendasi untuk pengoptimalan yang dapat meningkatkan produktivitas operasional perusahaan (Wahid, Firdaus and Parenreng, 2021). Analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran objektif mengenai performa jaringan internet di PT Quantum Nusatama serta menjadi dasar dalam pengambilan keputusan untuk optimalisasi jaringan guna meningkatkan efisiensi operasional Perusahaan.

Penelitian ini berfokus pada analisis kualitas layanan (QoS) jaringan internet di PT Quantum Nusatama dengan menggunakan Wireshark sebagai alat bantu analisis. Parameter yang diukur dalam penelitian ini meliputi throughput, delay, jitter, dan packet loss. Data dikumpulkan selama jam operasional perusahaan untuk mendapatkan gambaran kinerja jaringan dalam kondisi penggunaan yang sebenarnya.

Metode

A. Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis *Quality of Service* (QoS) jaringan internet di PT Quantum Nusatama menggunakan Wireshark sebagai alat utama dalam pengukuran parameter jaringan. Data yang diperoleh akan dianalisis berdasarkan standar QoS yang ditetapkan oleh ITU-T dan TIPHON.

Tabel 1. Standarisasi Delay menurut TIPHON

Kegiatan	Nilai Delay (ms)
Sangat bagus	<150
Bagus	150 – 300
Sedang	300 – 450
Buruk	>450

Tabel 1 menunjukkan standardisasi *delay* berdasarkan rekomendasi TIPHON dalam satuan milidetik (ms). Terdapat 4 kategori utama:

1. Sangat Bagus: Kategori ini memiliki nilai *delay* kurang dari 150 ms, yang dianggap sangat baik untuk berbagai aplikasi *real-time* seperti *video conference* atau permainan *online*
2. Bagus: Kategori ini memiliki nilai *delay* antara 150-300 ms, masih dianggap cukup baik untuk aplikasi yang tidak terlalu sensitif terhadap penundaan

3. Sedang: Kategori ini memiliki nilai *delay* antara 300-450 ms, dimana penundaan mulai terasa dan dapat memengaruhi beberapa aplikasi seperti pemutaran multimedia
4. Buruk: Kategori ini memiliki nilai *delay* lebih besar dari 450 ms, yang dianggap terlalu tinggi dan dapat menyebabkan masalah serius pada aplikasi *real-time*.

Cara menghitung *delay* dengan cara berikut:

$$Delay = \frac{Total\ delay}{Jumlah\ total\ paket}$$

Cara mencari hasil dari *throughput* dengan cara:

$$Throughput = \frac{Total\ data\ yang\ ditransfer}{Durasi\ mentransfer\ data}$$

Tabel 2. Standarisasi *Packet Loss* Versi TIPHON

Kategori	Nilai Packet Loss (100%)
Buruk	25
Sedang	15
Bagus	3
Sangat bagus	0

Tabel 2 diatas menunjukkan standardisasi *packet loss* versi TIPHON dalam persentase. Terdapat 4 kategori dalam tabel, yaitu:

1. Buruk: Kategori ini memiliki nilai *packet loss* 25% yang dianggap cukup tinggi.
2. Sedang: Kategori ini memiliki nilai *packet loss* 15%, lebih baik dari kategori Buruk
3. Bagus: Kategori ini memiliki nilai *packet loss* 3%, yang merupakan nilai cukup rendah dan dianggap baik.
4. Sangat Bagus: Kategori ini memiliki nilai *packet loss* 0%, yang merupakan kondisi ideal tanpa kehilangan paket data.

Cara mencari *packet loss* di dalam jaringan komputer dengan cara:

$$Packet\ Loss = \frac{Paket\ dikirim - paket\ diterima}{Paket\ dikirim}\ x\ 100\%$$

Tabel 3. Standarisasi *Jitter* menurut TIPHON

Kategori	Nilai Jitter (ms)
Sangat bagus	0
Bagus	0 – 75
Sedang	75 – 125
Buruk	>125

Tabel 3 ini menunjukkan standardisasi *jitter* (variasi penundaan) menurut rekomendasi TIPHON dalam satuan milidetik (ms). Terdapat 4 kategori sebagai berikut:

1. Sangat Bagus: Kategori ini memiliki nilai *jitter* 0 ms, yang merupakan kondisi ideal tanpa variasi penundaan
2. Bagus: Kategori ini memiliki nilai *jitter* antara 0-75 ms, yang masih dianggap baik untuk sebagian besar aplikasi
3. Sedang: Kategori ini memiliki nilai *jitter* antara 75-125 ms, dimana variasi penundaan mulai terasa dan dapat memengaruhi kualitas aplikasi multimedia
4. Buruk: Kategori ini memiliki nilai *jitter* lebih dari 125 ms, yang dianggap terlalu tinggi dan dapat menyebabkan masalah serius pada aplikasi *real-time* seperti suara atau video terpotong-potong.

B. Lokasi dan Waktu Uji Coba

Penelitian ini dilakukan di PT Quantum Nusatama, yang merupakan perusahaan yang menggunakan jaringan internet untuk operasional bisnisnya. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan selama 1 hari yaitu pada waktu jam kerja antara jam 1 sampai jam 3 siang dan pada waktu jam istirahat.

C. Alat dan Bahan

Pada penelitian ini, alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Perangkat komputer atau laptop dengan spesifikasi memadai
2. Perangkat jaringan (*router*, *switch*, dan *access point*) yang digunakan di PT Quantum Nusatama
3. Perangkat lunak *wireshark* untuk menangkap dan menganalisis paket data
4. *Software* pendukung lainnya seperti *Microsoft Excel* untuk pengolahan data
5. Koneksi internet yang stabil

D. Parameter *Quality of Service* (QoS)

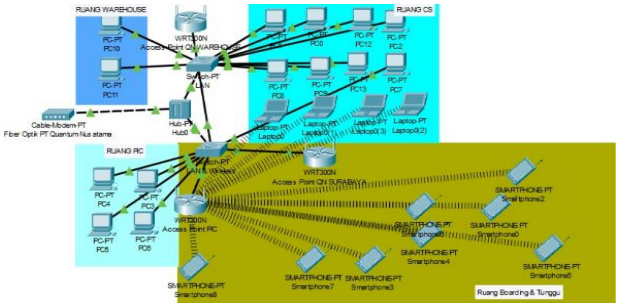
Pada penelitian ini, parameter QoS yang dianalisis meliputi:

1. *Throughput*
   Kecepatan data yang berhasil dikirim dalam satuan waktu tertentu
2. *Latency (Delay)*
   Waktu yang dibutuhkan oleh paket data untuk berpindah dari satu titik ke titik lain dalam jaringan
3. *Jitter*
   Variasi *delay* antar paket dalam jaringan
4. *Packet Loss*
   Persentase paket data yang hilang selama transmisi.

Pengukuran terhadap parameter-parameter ini akan dilakukan menggunakan *wireshark* dengan hasil yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Melalui metode ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai kualitas jaringan internet di PT Quantum Nusatama serta memberikan solusi untuk meningkatkan performa jaringan jika ditemukan kendala dalam QoS.

E. Struktur Topologi Jaringan

Pada bagian ini, menghadirkan gambaran visual dari topologi jaringan yang diimplementasikan di lingkungan PT Quantum Nusatama. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, visualisasi tersebut memberikan ilustrasi yang jelas mengenai struktur dan hubungan antar komponen jaringan. Melalui pengamatan visual ini, diharapkan akan terbentuk gambaran yang lebih konkret dan terperinci mengenai kompleksitas jaringan yang menjadi objek analisis ini, serta memudahkan pembaca dalam menangkap esensi dari penelitian ini.



Gambar 1. Topologi Jaringan

Hasil dan Pembahasan

Hasil

A. Throughput

Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Wireshark* lalu melakukan filter ICMP alamat IP YouTube. Seperti yang ditunjukkan pada tabel 4 *throughput* dan tabel 5 hasil pengujian throughput, proses pengambilan data dilakukan sebanyak tiga kali *capture* dengan durasi yang berbeda untuk memperoleh nilai *throughput* dari paket yang ditransfer.

Tabel 4. *Throughput*

No	Total Data yang Ditransfer	Durasi Transfer Data	*Throughput*
1	2142	10	214
2	6004	14	429
3	5022	12	418

Tabel 5. Hasil Pengujian *Throughput*

Lokasi	Nilai *Jitter* (ms)	
	Kerja	Istirahat
Ruang *boarding*	Sedang	Sedang
Ruang *warehouse*	Sedang	Bagus
Ruang CS	Bagus	Bagus

B. Packet Loss

Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Wireshark* lalu melakukan *filter* ICMP pada alamat IP YouTube. Seperti yang ditunjukkan pada tabel 6 hasil pengujian *packet loss*, proses pengambilan data dilakukan sebanyak tiga kali *capture* dengan durasi yang berbeda untuk memperoleh nilai packet yang ditransfer.

Tabel 6. Hasil Pengujian *Packet Loss*

No	Paket Dikirim- Paket Diterima	Paket Dikirim	*x 100%*	*Packet Loss*
1	2142	2142	x 100%	0
2	6004	6004	x 100%	0
3	5022	5022	x 100%	0

C. Delay

Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Wireshark* dan menerapkan filter ICMP pada alamat IP YouTube. Tabel 7 menyajikan hasil pengujian *delay*, di mana data diperoleh melalui tiga kali *capture* dengan durasi pengukuran yang berbeda untuk setiap sesi.

Tabel 7. Hasil Pengujian *Delay*

Lokasi	Nilai *Jitter* (ms)	
	Kerja	Istirahat
Ruang *boarding*	Buruk	Sedang
Ruang *warehouse*	Sedang	Bagus
Ruang CS	Sedang	Bagus

D. Jitter

Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Wireshark* lalu melakukan filter ICMP pada alamat IP YouTube. Hasil pengujian jitter dapat dilihat pada tabel 8, proses pengambilan data dilakukan sebanyak tiga kali *capture* dengan durasi yang berbeda untuk memperoleh nilai packet yang ditransfer.

Tabel 8. Hasil Pengujian *Jitter*

Lokasi	Nilai *Jitter* (ms)	
	Kerja	Istirahat
Ruang *boarding*	Buruk	Sedang
Ruang *warehouse*	Sedang	Bagus
Ruang CS	Sedang	Bagus

Gambar 1. Kegiatan Penelitian di PT. Quantum Nusatama

Pada melakukan penelitian dan pengujian sedikit terganggu karena pengujian dilakukan hanya diluar ruangan tapi penulis diberi hak untuk lihat lihat saja wilayah kerja nya seperti apa dari hasil pengujian QoS sudah dapat terpenuhi hingga mendapatkan hasil dengan perbedaan hasil pada waktu kerja dan waktu istirahat.

Pembahasan

Pada penelitian ini, pembahasan akan difokuskan pada hasil pengukuran dan analisis *Quality of Service* (QoS) jaringan internet di PT Quantum Nusatama. Pengukuran dilakukan menggunakan Wireshark dengan parameter utama yang dianalisis meliputi *throughput*, *latency (delay)*, *jitter*, dan *packet loss*.

A. Hasil Pengukuran QoS

1. *Throughput*

   Hasil pengukuran *throughput* menunjukkan bahwa kecepatan transfer data bervariasi tergantung pada waktu dan jumlah pengguna aktif. Pada jam-jam sibuk, *throughput* mengalami penurunan dibandingkan dengan jam-jam yang lebih lengang. Penurunan ini disebabkan oleh tingginya penggunaan *bandwidth* yang terbagi di antara banyak pengguna. Namun, secara keseluruhan, nilai throughput masih dalam batas yang dapat diterima berdasarkan standar ITU-T.

2. *Latency (Delay)*

   Pengukuran *delay* menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan oleh paket data untuk mencapai tujuan bervariasi antara 10 ms hingga 60 ms, dengan peningkatan yang signifikan pada jam sibuk. Hal ini disebabkan oleh peningkatan lalu lintas data yang menyebabkan antrian paket lebih panjang pada perangkat jaringan. *Delay* yang tinggi dapat berdampak pada aplikasi yang membutuhkan respons cepat seperti layanan VoIP dan video *streaming*.

3. *Jitter*

   Jitter yang diukur dalam penelitian ini berkisar antara 2 ms hingga 15 ms, dengan nilai yang lebih tinggi pada kondisi lalu lintas padat. Variasi *delay* antar paket ini dapat menyebabkan gangguan dalam komunikasi suara dan video, yang memerlukan aliran data yang stabil. Oleh karena itu, nilai jitter yang tinggi pada jam sibuk menunjukkan bahwa jaringan memerlukan optimasi lebih lanjut untuk menjaga kestabilan transmisi data.

4. *Packet Loss*

   Tingkat *packet loss* yang diukur dalam penelitian ini umumnya berada di bawah 1%, yang masih dalam batas wajar. Namun, dalam beberapa kondisi jaringan yang padat, nilai *packet loss* meningkat hingga 3%. Kehilangan paket ini dapat menyebabkan gangguan dalam pengiriman data, terutama pada aplikasi yang bersifat real-time seperti panggilan video dan *gaming online*.

B. Analisis dan Interpretasi Data

Berdasarkan hasil pengukuran QoS, dapat disimpulkan bahwa jaringan internet di PT Quantum Nusatama memiliki kinerja yang cukup baik dalam kondisi normal. Namun, terdapat kendala pada jam-jam sibuk yang menyebabkan peningkatan *latency*, *jitter*, dan *packet loss*. Penurunan *throughput* juga terjadi pada kondisi beban tinggi, yang mengindikasikan perlunya optimasi jaringan.

C. Rekomendasi Perbaikan

Untuk meningkatkan kualitas jaringan di PT Quantum Nusatama, beberapa langkah yang dapat diambil meliputi:

1. Manajemen *Bandwidth*
   a. Mengimplementasikan *Quality of Service* (QoS) pada perangkat jaringan untuk memprioritaskan lalu lintas yang lebih kritis
   b. Mengalokasikan *bandwidth* yang lebih besar untuk aplikasi penting agar tetap berjalan optimal.
2. Optimasi Infrastruktur Jaringan
   a. Meningkatkan kapasitas jaringan dengan memperbarui perangkat keras seperti *router* dan *switch* yang memiliki kemampuan lebih tinggi
   b. Menambahkan jalur koneksi internet tambahan untuk mengurangi kepadatan lalu lintas data.
3. Pemantauan dan Pemeliharaan Rutin
   a. Melakukan pemantauan jaringan secara berkala menggunakan alat analisis seperti *Wireshark* untuk mendeteksi anomali lebih awal
   b. Mengoptimalkan konfigurasi perangkat jaringan agar dapat menangani lalu lintas tinggi dengan lebih efisien.

Penerapan solusi di atas diharapkan mampu membuat jaringan internet di PT Quantum Nusatama beroperasi lebih stabil dan efisien, memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik, serta mendukung aktivitas operasional perusahaan secara optimal.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian *Quality of Service* (QoS) jaringan internet di PT Quantum Nusatama menggunakan *Wireshark*, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. *Throughput* yang diukur menunjukkan kinerja jaringan yang cukup baik, dengan kecepatan transfer data yang sesuai dengan kapasitas yang disediakan oleh penyedia layanan internet. Namun, terdapat fluktuasi *throughput* pada jam-jam sibuk akibat tingginya jumlah pengguna aktif
2. *Latency (Delay)* dalam jaringan menunjukkan hasil yang cukup stabil pada sebagian besar pengujian, meskipun terdapat peningkatan delay pada waktu-waktu tertentu, terutama saat beban jaringan tinggi
3. *Jitter* yang diukur dalam penelitian ini menunjukkan adanya variasi yang relatif kecil, yang menandakan kestabilan dalam transmisi data. Namun, pada kondisi lalu lintas tinggi, nilai *jitter* cenderung meningkat, yang dapat mempengaruhi layanan real-time seperti VoIP dan *video streaming*

4. *Packet Loss* pada jaringan PT Quantum Nusatama berada dalam batas yang dapat diterima, dengan nilai kehilangan paket yang rendah. Namun, dalam beberapa kondisi jaringan yang padat, *packet loss* mengalami peningkatan, yang berpotensi menyebabkan gangguan dalam komunikasi data.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa jaringan internet di PT Quantum Nusatama umumnya memiliki kualitas yang cukup baik berdasarkan parameter QoS yang diuji. Namun, terdapat beberapa kendala pada jam-jam sibuk yang menyebabkan peningkatan *latency, jitter*, dan *packet loss*. Oleh karena itu, beberapa rekomendasi yang dapat diberikan untuk meningkatkan kualitas jaringan adalah:

1. Mengoptimalkan manajemen *bandwidth* dengan menerapkan QoS pada perangkat jaringan untuk memprioritaskan lalu lintas yang lebih kritis
2. Melakukan peningkatan kapasitas jaringan, seperti menambah jalur koneksi atau memperbarui perangkat keras jaringan
3. Melakukan pemantauan jaringan secara berkala untuk mengidentifikasi dan mengatasi potensi permasalahan sebelum berdampak pada pengguna.

Konflik Kepentingan

Tidak ada potensi konflik kepentingan yang relevan dengan artikel ini.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Wahyu Nugroho selaku Kepala PIC dan Program Studi Informatika Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo atas dukungan dan arahan dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

B S, S. and Nagapadma, R. (2024) 'P-DNN: Parallel DNN based IDS Framework for the Detection of IoT Vulnerabilities', *Security and Privacy*, 7(1). Available at: https://doi.org/10.1002/spy2.330.

Mabsali, N.A.L., Jassim, H. and Mani, J. (2023) 'Effectiveness of Wireshark Tool for Detecting Attacks and Vulnerabilities in Network Traffic', in *Proceedings of the 1st International Conference on Innovation in Information Technology and Business (ICIITB 2022)*. Dordrecht: Atlantis Press International BV, pp. 114–135. Available at: https://doi.org/10.2991/978-94-6463-110-4_10.

R. Hashim, S. *et al.* (2023) 'The Facilities of Detection by using a Tool of Wireshark', *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 31(1), p. 329. Available at: https://doi.org/10.11591/ijeecs.v31.i1.pp329-336.

Wahid, A., Firdaus, M.E. and Parenreng, J.M. (2021) 'Implementation of Wireshark and IPtables Firewall Collaboration to Improve Traffic Security on Network Systems', *Internet of Things and Artificial Intelligence Journal*, 1(4), pp. 249–264. Available at: https://doi.org/10.31763/iota.v1i4.509.