

ANALISA KINERJA JARINGAN NIRKABEL UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO BERDASARKAN KONSEP *QUALITY OF SERVICE* (QoS)

¹⁾Darso, ²⁾ Mohamad Ridho Mubarok, ³⁾ Mohamad Dandi Ramadhan

¹⁾Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Amikom Purwokerto

^{1,2)}Program Studi Informatika, Universitas Amikom Purwokerto

¹⁾darso@amikompurwokerto.ac.id

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel :

Diterima : 20 November 2024

Disetujui : 29 November 2024

Kata Kunci :

Jaringan, nirkabel, thypon, QoS

ABSTRAK

Universitas AMIKOM Purwokerto telah menjalankan jaringan nirkabel secara menyeluruh. Jaringan nirkabel Universitas AMIKOM Purwokerto mencakup semua lantai gedung kampus, termasuk ruang kelas dan fasilitas umum. Penulis menggunakan konsep pengukuran kinerja QoS (*Quality of Services*), yang merupakan kemampuan untuk memberikan jaminan sumber daya dan diferensiasi layanan di jaringan. Analisa kinerja jaringan nirkabel di Universitas AMIKOM Purwokerto berfokus pada pengawasan dan pengukuran parameter jaringan seperti *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Analisa pengukuran kinerja dilakukan pada jaringan *wireless* dengan pangujian *end-to-end*, yang dilakukan dengan mengunduh *file* dari FfP server. Hasil analisis kinerja menunjukkan bahwa jaringan nirkabel Universitas AMIKOM Purwokerto memiliki hasil rata-rata *throughput* = 124 Mbps, *jitter* = 1011,247 ms, *delay* 122,476 ms, dan *packet loss* = 1,1% kategori kualitas yang sangat baik sesuai dengan standar kinerja jaringan *THYPON*.

ARTICLE INFO

Article History :

Received : Nov 20, 2024

Accepted : Nov 29, 2024

Keywords:

Network, wireless, thypon, QoS

ABSTRACT

AMIKOM University Purwokerto has implemented a comprehensive wireless network. AMIKOM Purwokerto University's wireless network covers all floors of campus buildings, including classrooms and public facilities. The author uses the concept of QoS (Quality of Services) performance measurement, which is the ability to provide resource guarantees and service differentiation in the network. Wireless network performance analysis at AMIKOM University Purwokerto focuses on monitoring and measuring network parameters such as throughput, delay, jitter and packet loss. Performance measurement analysis is carried out on wireless networks with end-to-end testing, which is carried out by downloading files from the FfP server. The performance analysis results show that the AMIKOM Purwokerto University wireless network has an average throughput = 124 Mbps, jitter = 1011,247 ms, delay 122,476 ms, and packet loss = 1.1%, very good quality category in accordance with THYPON network performance standards.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan untuk orang yang menggunakan teknologi komunikasi semakin meningkat. Pengguna harus memiliki kemampuan untuk berkomunikasi kapan saja dan di mana saja. Hal ini mendorong pengembangan perangkat mobile yang dapat memenuhi kebutuhan komunikasi pengguna. Media yang tidak memiliki keterbatasan fisik harus dapat diakses oleh perangkat mobile. Media nirkabel memungkinkan terhubung tanpa menggunakan media fisik (kabel) (Prasetyo *et al.*, 2023).

Dengan meningkatnya kebutuhan akan jaringan nirkabel, teknologi jaringan nirkabel juga berkembang pesat. Perangkat jaringan nirkabel semakin populer dan lebih murah. Tempat yang ingin menghubungkan ke jaringan internet sekarang membutuhkan jaringan nirkabel. Penggunaan jaringan telah banyak terjadi di *cafe*, mall, perkantoran, sekolah, kampus, bahkan di rumah.

Mahasiswa sekarang sering menggunakan jaringan nirkabel kampus. Jaringan nirkabel dipilih oleh siswa karena area kampus yang luas dan banyaknya area yang dapat digunakan oleh siswa untuk berbicara, mencari tugas, atau hanya berselancar di internet. Penggunaan perangkat yang dipilih siswa juga mendukung penggunaan jaringan nirkabel di dalam kampus.

Untuk memastikan bahwa kebanyakan aplikasi internet terbaru dapat berkembang dan berjalan dengan baik, standar layanan Quality of Service (QoS) diperlukan untuk penerapan jaringan nirkabel (Istiqlalia, Fahriani and Tantri, 2023). Istilah Quality of Service (QoS) mengacu pada kemampuan untuk memberikan jaminan sumber daya dan diferensiasi layanan di jaringan. QoS adalah metode pengukuran seberapa baik jaringan yang bertujuan untuk mendeskripsikan fitur dan sifat dari suatu servis dan digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan terkait dengan suatu servis (Istiqlalia, Fahriani and Tantri, 2024). Ketika diferensiasi layanan dapat didukung, Internet akan menjadi jaringan yang benar-benar *multiservice* (Tenggono, 2016).

Selama lebih dari 10 tahun, komunitas internet telah berusaha keras untuk mengatasi masalah dengan mengembangkan sejumlah teknologi baru untuk meningkatkan kemampuan QoS Internet, yang mencakup

hampir semua aspek teknologi internet dan membutuhkan perubahan arsitektur dasar. Pengujian QoS berguna untuk menghitung jumlah atribut kinerja yang telah ditentukan untuk suatu layanan (Istiqlalia, Fahriani and Tantri, 2024). Kualitas layanan jaringan nirkabel terdiri dari *packet loss*, *throughput*, *delay*, dan *bandwidth* yang diukur oleh admin.

Universitas AMIKOM Purwokerto adalah perguruan tinggi komputer di Banyumas, yang berada di provinsi Jawa Tengah. Untuk memfasilitasi akses mahasiswa ke internet dan intranet, Universitas AMIKOM Purwokerto telah menerapkan jaringan nirkabel sebesar 90 persen. Jaringan nirkabel meliputi seluruh area kampus, termasuk ruang kelas, lab komputer dan fasilitas umum. Ini dimaksudkan untuk digunakan secara umum dan sebagai sarana penting untuk mendukung proses pendidikan.

Dengan mempertimbangkan kondisi ini, penulis ingin mengevaluasi kinerja jaringan nirkabel Universitas AMIKOM Purwokerto. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa andal kualitas jaringan nirkabel Universitas AMIKOM Purwokerto untuk mendukung kegiatan perkuliahan yang sedang berlangsung.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan konsep *Quality of Service* (QoS) sebagai dasar untuk mengevaluasi kinerja jaringan nirkabel Universitas AMIKOM Purwokerto. Pengukuran dilakukan dengan pendekatan end-to-end, menggunakan server File Transfer Protocol (FTP) digunakan untuk mengirim dan menerima file antar host, dengan fokus pada empat parameter utama QoS, yaitu *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* (Rafi and Saudi, 2021).

2.1. Parameter QoS yang Digunakan

1. *Throughput*

Throughput merujuk pada jumlah data yang berhasil dikirimkan dari satu stasiun ke stasiun lain dalam jaringan dalam jangka waktu tertentu. *Troughput* mencerminkan kemampuan nyata jaringan ketika mengirimkan data (Candra, 2023). Pengukuran ini digunakan untuk mengevaluasi kapasitas

jaringan dalam mendukung aktivitas pengguna.

2. *Delay*

Delay atau latensi adalah total waktu yang dibutuhkan oleh paket ketika transmisi dari satu titik ke titik tujuannya (Arman, Budiman and Taruk, 2020). Parameter ini mencerminkan kecepatan respons jaringan.

Kategori	Besar Delay
Excellent	< 150 ms
Good	150 s/d 300 ms
Poor	300 s/d 450 ms
Unacceptable	> 450 ms

Tabel 1 : Delay (Latency)

3. *Jitter*

Jitter adalah variasi waktu kedatangan paket data, yang dipengaruhi oleh panjang antrian, waktu pemrosesan, dan rute transmisi (Kamil *et al.*, 2023). Jitter menunjukkan konsistensi transmisi data.

Kategori	Peak Jitter
Sangat Bagus	0 ms
Bagus	0 s/d 75 ms
Sedang	76 s/d 125 ms
Jelek	125 s/d 225 ms

Tabel 2 : Jitter

4. *Packet Loss*

Packet loss adalah jumlah paket data yang gagal mencapai tujuan dibandingkan dengan total paket yang dikirimkan. Hal ini dapat terjadi karena beberapa alasan, seperti overload jaringan, kemacetan atau tabrakan jaringan, kesalahan media fisik, kegagalan penerima, atau buffer overflow router (Setiawan, Pagiling and Nur, 2022).

Kategori	Besar Delay
Sangat Bagus	0 %
Bagus	3 %
Sedang	15 %
Jelek	30 %

Tabel 3 : Packet Loss

5. *Bandwidth*

Bandwidth adalah jumlah data yang dapat ditransfer dalam satu waktu melalui koneksi internet; dalam hal

internet, bandwidth adalah kapasitas atau lebar jalur komunikasi yang tersedia untuk proses transfer data atau informasi dalam jangka waktu tertentu (Firmansyah *et al.*, 2024).

$$\begin{aligned}
 BW &= \frac{\text{data per cycle}}{\text{time per cycle}} \\
 &= \frac{MSS \times \frac{3}{8} W^2}{RTT \times \frac{W}{2}} \\
 &= \frac{\frac{MSS}{P}}{RTT \times \sqrt{\frac{2}{3} P}}
 \end{aligned}$$

Pengukuran bandwidth dilakukan untuk mengetahui apakah bandwidth jaringan cukup untuk memenuhi kebutuhan pengguna.

2.2. Prosedur Pengukuran

- Pengukuran dilakukan di empat lantai gedung kampus Universitas AMIKOM Purwokerto.
- Pengujian berlangsung pada lima waktu berbeda (09.00, 10.00, 11.00, 12.00, dan 13.00 WIB) untuk merepresentasikan variasi penggunaan jaringan.
- Data dikumpulkan dengan mengunduh file dari FTP server sebagai simulasi aktivitas pengguna.
- Hasil pengukuran setiap parameter dibandingkan dengan standar kualitas jaringan *TYPHON* untuk menentukan kategori penilaian (sangat baik, baik, sedang, atau buruk).

2.3. Validasi Data

Untuk memastikan keandalan hasil, pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali pada setiap lokasi dan waktu, kemudian hasilnya dirata-rata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kinerja jaringan dengan menggunakan konsep *Quality of Service (QOS)* untuk mengukur kualitas jaringan nirkabel Universitas AMIKOM Purwokerto, hasil parameter data yang diambil berdasarkan

pengukuran *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*.

Pengujian dilakukan pada setiap lantai pada jam 09.00, 10.00, 11.00, 12.00, dan 13.00. Waktu yang dipilih untuk mengumpulkan varian data pengguna selama jam penggunaan jaringan *wireless* yang padat. Setelah hasil pengukuran dikumpulkan, data yang diperoleh akan dibandingkan dengan standar TIPHON. *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON) akan berperan pada peringkat QoS secara keseluruhan kualitas end-to-end untuk mencapai peringkat terbaik untuk sistem (Maulana *et al.*, 2021).

3.1 Troughput

Hasil pengukuran *troughput* per-lantai rata-rata 114 KB/s untuk lantai 1, 132 KB/s untuk lantai 2, 125 KB/s untuk lantai 3, dan 126 KB/s untuk lantai 4.

Waktu	Throughput (kB/s)			
	Lt.1	Lt.2	Lt.3	Lt.4
09.00 WIB	120,875	121,5	129,5	118,125
10.00 WIB	90,75	125,125	123,625	129
11.00 WIB	120,625	124,75	128,625	128,5
12.00 WIB	121,875	114,375	128	129,75
13.00 WIB	113,625	174,625	115,875	122,5
Rata - Rata	144	132	125	126

Tabel 1 : Throughput

Berdasarkan Tabel 6 hasil pengujian yang disebutkan di atas. Ada nilai *troughput* rata-rata 124 KB/s, yang merupakan batas maksimal bandwidth yang tersedia untuk setiap user yang menggunakan jaringan nirkabel. Pengguna telah menerima batas maksimal *bandwidth/troughput*. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa *troughput* yang diterima oleh user sangat baik.

3.2 Jitter

Hasil pengukuran *jitter* ditunjukkan pada tabel 6, dan meskipun tidak ada perbedaan yang signifikan dalam jumlah *jitter* yang dihasilkan, pengujian di lantai 1 menunjukkan *jitter* yang cukup tinggi, dengan *jitter* rata-rata 1272,826 ms untuk lantai 1, 1,981,652 ms untuk lantai 2,

869,256 ms untuk lantai 3, dan 921,363 ms untuk lantai 4.

Waktu	Jitter (ms)			
	Lt.1	Lt.2	Lt.3	Lt.4
09.00 WIB	2020,783	1119,391	908,225	996,310
10.00 WIB	1256,584	1086,335	949,963	911,836
11.00 WIB	978,783	941,818	912,388	915,534
12.00 WIB	966,651	1029,124	917,149	905,227
13.00 WIB	1141,329	731,591	658,554	877,910
Rata - Rata	1272,826	981,652	869,256	921,363

Tabel 2 : Hasil waktu pengujian dan *troughput* per lantai

Dengan total rata-rata 1011,247 milidetik dari pengujian *jitter*, kategori ini dianggap sangat baik menurut standar TYPHON. Nilai *jitter* dipengaruhi oleh variasi dalam panjang antrian, waktu pengelolaan data, rute yang berbeda, dan waktu penghimpunan ulang paket di akhir perjalanan. Karena kaitannya dengan latency, yang menunjukkan banyak variasi delay pada transmisi data dalam jaringan, *jitter* biasanya disebut sebagai variasi delay.

3.3 Packet Loss

Tabel.4 menunjukkan hasil kehilangan paket yang sangat kecil. Baik berdasarkan waktu pengujian per lantai, hasilnya rata-rata 0%

untuk lantai 1; 2% kehilangan paket untuk lantai 2; 1,6% kehilangan paket untuk lantai 3; dan 0,8% kehilangan paket untuk lantai 4.

Waktu	Packet Loss (%)			
	LT.1	LT.2	LT.3	LT.3
09.00 WIB	0	2	2	0
10.00 WIB	0	2	0	2
11.00 WIB	0	2	2	2
12.00 WIB	0	2	2	0
13.00 WIB	0	2	2	0
Rata - Rata	0	2	1,6	0,8

Tabel 3 : Hasil pengujian dan Packet Loss per-lantai

Hasil pengujian *Packet Loss* menunjukkan rata-rata 1.1 %, yang merupakan kategori yang sangat baik menurut standar TIPHON.

3.4 Delay

Hasil pengukuran ditunjukkan dalam tabel 5. Meskipun jumlah paket data yang dikirimkan seharusnya sama, hasil menunjukkan bahwa jumlah paket data berbeda di setiap pengujian. Setiap pengujian, berdasarkan waktu dan perantai, menunjukkan hasil yang berbeda. Namun, variasi yang terjadi tidak terlalu besar, dan jika dibandingkan dengan jumlah paket data yang dikirimkan, itu tidak terlalu besar. Hasil untuk setiap lantai rata-rata adalah 102,909 ms delay pada lantai 1, 132,630 ms delay pada

lantai 2, 126,955 ms delay pada lantai 3, dan 127,408 ms delay pada lantai 4.

Waktu	Delay			
	LT.1	LT.2	LT.3	LT.4
09.00	59,428	123,464	131,336	119,921
10.00	91,680	127,028	125,334	130,850
11.00	122,386	126,560	130,483	130,293
12.00	123,345	116,310	129,864	131,650
13.00	117,708	169,789	117,759	124,325
Rata-Rata	102,909	132,6	126,955	127,408

Tabel 7 : Hasil Pengujian Delay Per Lantai

Hasil pengujian *delay* menunjukkan rata-rata 122,476 ms, yang merupakan kategori yang sangat baik menurut standar TYPHON.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Hasil analisis pada jaringan nirkabel Universitas AMIKOM Purwokerto menunjukkan bahwa parameter kualitas layanan (QoS), yang terdiri dari hasil rata-rata *throughput* = 124 Mbps, *jitter*= 1011,247 ms, *delay* 122,476 ms, dan *packet loss* = 1,1%. Secara keseluruhan, jaringan nirkabel Universitas AMIKOM Purwokerto kategori sangat baik berdasar pengujian standar TYPHON.

4.2. Saran

Berdasarkan hasil analisis, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut jaringan nirkabel Universitas AMIKOM Purwokerto:

1. Pengujian pada Media Streaming Audio dan Video:
 Sebaiknya dilakukan pengujian lebih lanjut pada penggunaan jaringan untuk media streaming, baik audio maupun video. Hal ini penting mengingat tren penggunaan multimedia yang semakin meningkat di lingkungan akademik,

seperti untuk kuliah daring atau seminar online.

2. Analisis Pengaruh Beban Jaringan: Pengujian performa QoS sebaiknya dilakukan pada saat jaringan digunakan dengan beban maksimum, seperti ketika ujian online atau kegiatan akademik massal sedang berlangsung. Hal ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas jaringan pada kondisi ekstrem dan memberikan gambaran yang lebih komprehensif terkait kualitas layanan.
3. Peningkatan Keamanan Jaringan: Selain fokus pada performa, aspek keamanan jaringan juga perlu menjadi perhatian utama. Langkah-langkah seperti penggunaan enkripsi data, autentikasi dua faktor, serta pemantauan ancaman siber dapat meningkatkan perlindungan data pribadi pengguna.
4. Pengujian pada Berbagai Perangkat: Untuk memastikan bahwa jaringan mendukung kebutuhan pengguna yang beragam, pengujian kinerja pada berbagai jenis perangkat dengan spesifikasi berbeda, termasuk perangkat lama, sebaiknya dilakukan.
5. Evaluasi Berkala terhadap Kinerja Jaringan: Disarankan untuk melakukan evaluasi berkala terhadap kinerja jaringan menggunakan parameter QoS yang sama, guna memastikan bahwa kualitas layanan tetap berada dalam kategori sangat baik dan dapat menyesuaikan dengan perkembangan kebutuhan kampus.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arman, A.F., Budiman, E. and Taruk, M. (2020) 'Implementasi Metode PCQ pada QoS Jaringan Komputer Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman', *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, 4(2), p. 100. Available at: <https://doi.org/10.30872/jurti.v4i2.5111>.
- Candra, M.S.R.I.I.N. safaat harahap; R.M. (2023) 'Analisis Kualitas Jaringan Internet pada SMK Menggunakan Metode Quality of Service', *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer ISSN 2723-3898 (Media Online) Vol 3, No 6, Juni 2023, Hal 977-984 DOI 10.30865/klik.v3i6.903* <https://djournals.com/klik>, 3(6), p. 977. Available at: <https://doi.org/10.30865/klik.v3i6.903>.
- Firmansyah, A. et al. (2024) 'Analisis Kinerja Metode Simple Queue untuk Meningkatkan Kualitas Jaringan Manajemen Bandwith', *Digital Transformation Technology*, 4(1), pp. 244–251. Available at: <https://doi.org/10.47709/digitech.v4i1.3980>.
- Istiqlalia, I.I., Fahriani, N. and Tantri, A.H. (2023) 'Analisis Kualitas Layanan Internet Wlan pada Salah Satu Perusahaan Yang Bergerak Dibidang Isp Dengan Menghitung Delay, Throughput, dan Packet Loss Untuk Mengidentifikasi Penyebab Hambatan Internet Berdasarkan Qos', *Prosiding-Seminar Nasional Teknologi Informasi & Ilmu Komputer (SEMASTER)*, 2(1), pp. 191–199.
- Istiqlalia, I.I., Fahriani, N. and Tantri, A.H. (2024) 'Analisis Kualitas Layanan Internet Wlan Pada Biznet Dengan Menghitung Delay, Troughput, Dan Packet Loss Untuk Mengidentifikasi Penyebab Hambatan Internet Berdasarkan Quality Of Service (Qos)', *Computing Insight : Journal of Computer Science*, 5(1), pp. 28–35. Available at: https://doi.org/10.30651/comp_insight.v5i1.22539.
- Kamil, M.R. et al. (2023) 'View of Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet Wifi PT.XYZ Dengan Metode QoS (Quality Of Service)', *Jurnal Bidang Penelitian Informatika (JBPI)*, 1(2), pp. 77–87. Available at: <https://ejournal.kreatifcemerlang.id/index.php/jbpi/article/view/107/25>.

- Maulana, A.R. *et al.* (2021) ‘Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Pada Website E-Learning Univiersitas Syiah Kuala Berbasis Wireshark’, *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*, 6(2), pp. 27–30. Available at: <https://doi.org/10.24815/kitektro.v6i2.22284>.
- Prasetyo, F. *et al.* (2023) ‘Mengenal Teknologi Jaringan Nirkabel Terbaru Teknologi 5G’, *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 5(2), pp. 167–174. Available at: <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v5i1.233>.
- Rafi, M.I. and Saudi (2021) ‘Rancang Bangun Jaringan FTP Server dengan Menggunakan Windows Server’, *NetPLG Journal of Network and Computer Applications*, 1(2), pp. 1–7. Available at: <http://jurnal.netplg.com/index.php/jnca/article/view/13%0Ahttps://jurnal.netplg.com/index.php/jnca/article/download/13/10>.
- Setiawan, E., Pagiling, L. and Nur, M.N.A. (2022) ‘Analisis Kualitas Jaringan Internet Provider Telekomunikasi Dengan Menggunakan Parameter Quality of Service (QoS) Di Kota Kendari’, *Jurnal Fokus Elektroda : Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika dan Kendali*, 7(1), p. 55. Available at: <https://doi.org/10.33772/jfe.v4i1.6271>.
- Tenggono, A. (2016) ‘Analisa Kinerja Jaringan Nirkabel pada STMIK PalComTech dengan konsep Quality of Service (QoS)’, *Seminar Nasional Teknologi Informasi*, 12, pp. 213–218.