

Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet Wi-Fi di SMP NU Yosowinangun dengan Metode QoS (Quality of Service)

Safitri Indah Sari*¹, Wardianto²

¹Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, ²Informatika

¹Fakultas Ilmu Pendidikan, ²Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nurul Huda

e-mail: *¹safitriindah969@gmail.com, ²wardianto@unuha.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kualitas jaringan Wi-Fi di SMP NU Yosowinangun, yang ditandai dengan throughput rendah, delay tinggi, jitter yang fluktuatif, dan packet loss pada kondisi tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas layanan jaringan berdasarkan parameter Quality of Service (QoS), mengidentifikasi kendala teknis, serta merumuskan langkah perbaikan melalui pendekatan action research. Metode penelitian meliputi empat tahap: perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Data dikumpulkan melalui pengukuran teknis menggunakan Wireshark dan Speedtest, wawancara dengan guru dan staf, serta observasi langsung di lapangan. Tindakan perbaikan meliputi reposisi router, pembatasan jumlah perangkat aktif, restart berkala perangkat, serta penggunaan kabel LAN untuk meningkatkan kestabilan jaringan. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kualitas jaringan yang signifikan, yaitu throughput meningkat menjadi 16 Mbps, delay menurun menjadi 2,67 ms, jitter stabil di 45,21 ms, dan packet loss 0%. Guru dan siswa juga merasakan akses internet yang lebih lancar untuk mendukung kegiatan pembelajaran daring. Berdasarkan temuan ini, tindakan perbaikan terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas layanan Wi-Fi sekolah.

Kata kunci— Wi-Fi, Quality of Service (QoS), Action Research, Jaringan Sekolah

Abstract

This study was motivated by the low quality of the Wi-Fi network at SMP NU Yosowinangun, characterized by low throughput, high delay, fluctuating jitter, and packet loss under certain conditions. The study aims to analyze the network service quality based on Quality of Service (QoS) parameters, identify technical constraints, and formulate improvement measures through an action research approach. The research was conducted in four stages: planning, action, observation, and reflection. Data were collected through technical measurements using Wireshark and Speedtest, interviews with teachers and staff, and direct field observations. Improvement measures included router repositioning, limiting the number of active devices, periodic device restarts, and the use of LAN cables to enhance network stability. The results indicate a significant improvement in network performance, with throughput increasing to 16 Mbps, delay decreasing to 2.67 ms, jitter stabilizing at 45.21 ms, and packet loss reaching 0%. Teachers and students also experienced smoother internet access, supporting online learning activities. Based on these findings, the implemented improvements proved effective in enhancing the school's Wi-Fi service quality.

Keywords— Wi-Fi, Quality of Service (QoS), Action Research, School Network

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat pada era digital saat ini

menjadikan internet sebagai kebutuhan utama dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Akses internet yang cepat dan stabil menjadi elemen penting dalam menunjang kegiatan pembelajaran berbasis digital. Namun, banyak sekolah, terutama di wilayah pedesaan, masih menghadapi kendala kualitas jaringan yang buruk. Kondisi ini berdampak pada rendahnya efektivitas pembelajaran daring dan keterbatasan akses terhadap sumber belajar digital, sehingga diperlukan analisis mendalam terhadap kualitas jaringan yang tersedia.

Standar yang digunakan untuk menilai kualitas layanan jaringan dikenal dengan istilah Quality of Service (QoS). Metode QoS adalah teknik pengukuran yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja jaringan komputer berdasarkan parameter-parameter tertentu seperti throughput, delay, jitter, dan packet loss [1]. Keempat parameter ini menjadi indikator penting dalam menilai seberapa baik suatu jaringan mampu mengirimkan data secara cepat dan konsisten.

Sejumlah penelitian terdahulu telah membahas penerapan QoS untuk mengevaluasi dan meningkatkan performa jaringan. Zalino et al. [2] melakukan penelitian pada jaringan perguruan tinggi dan menemukan bahwa pengukuran QoS memberikan gambaran akurat tentang kualitas layanan internet. Husaini & Sari [3] menekankan bahwa pengelolaan perangkat jaringan memengaruhi stabilitas koneksi dan menurunkan tingkat packet loss. Sementara itu, Ningsih et al. [4] menunjukkan bahwa penerapan QoS dapat menjadi dasar dalam merumuskan langkah perbaikan jaringan di lingkungan sekolah.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya dari segi lokasi dan pendekatan yang digunakan. Sebagian besar penelitian sebelumnya dilakukan di lingkungan urban dengan infrastruktur memadai, sedangkan penelitian ini dilakukan di SMP NU Yosowinangun, sebuah sekolah pedesaan di Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Sumatera Selatan, yang mengalami keterbatasan jaringan. Pendekatan yang digunakan adalah action research, yang tidak hanya menganalisis kondisi jaringan, tetapi juga melaksanakan tindakan perbaikan langsung berdasarkan hasil pengukuran QoS.

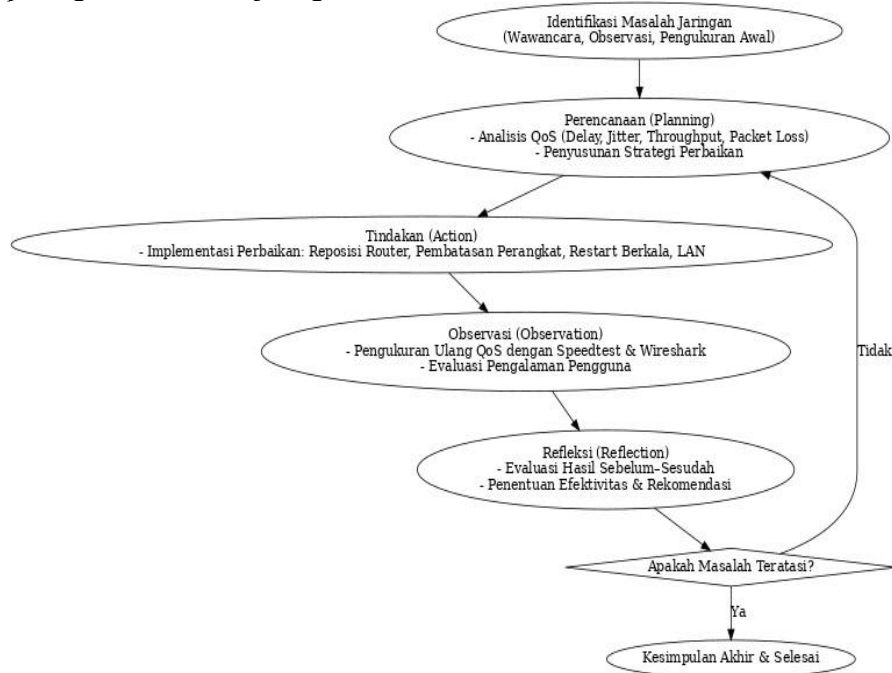
Layanan internet di SMP NU Yosowinangun menggunakan paket IndiHome 50 Mbps, namun hasil pengukuran menunjukkan kecepatan aktual rata-rata hanya 6–8 Mbps pada jam sibuk. Kondisi ini disertai dengan throughput rendah, delay tinggi, jitter tidak stabil, serta packet loss hingga 4%. Gangguan tersebut berdampak pada keterlambatan akses materi, terputusnya komunikasi saat pembelajaran daring, dan menurunnya motivasi belajar siswa. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis kualitas jaringan Wi-Fi di SMP NU Yosowinangun menggunakan parameter QoS, identifikasi kendala teknis, dan perumusan langkah perbaikan untuk meningkatkan kualitas jaringan sehingga lebih optimal dalam mendukung pembelajaran digital.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Action Research, karena metode ini memungkinkan peneliti tidak hanya menganalisis kondisi riil jaringan Wi-Fi di sekolah, tetapi juga menerapkan tindakan perbaikan secara langsung dan reflektif. Pendekatan ini relevan untuk konteks SMP NU Yosowinangun, sebuah sekolah pedesaan yang mengalami keterbatasan jaringan internet, sehingga dibutuhkan solusi praktis dan terukur untuk meningkatkan kualitas layanan Wi-Fi. Penelitian dilaksanakan melalui empat tahap utama: perencanaan (planning), tindakan (action), observasi (observation), dan refleksi (reflection).

Data dikumpulkan menggunakan pengukuran teknis terhadap parameter Quality of Service (QoS), yaitu throughput, delay, jitter, dan packet loss, serta melalui wawancara dengan guru dan observasi lapangan. Pengukuran dilakukan menggunakan perangkat lunak Wireshark untuk analisis paket data dan aplikasi Speedtest untuk pengukuran kecepatan internet. Perangkat pendukung yang digunakan meliputi laptop dan smartphone sebagai media uji, serta router dan kabel LAN untuk tindakan perbaikan. Analisis data menggunakan standar QoS TIPHON untuk

membandingkan kondisi jaringan sebelum dan sesudah tindakan, sehingga diperoleh gambaran kuantitatif peningkatan kualitas jaringan.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

2.1 Metode Action Research

Action Research merupakan kajian reflektif yang dilakukan oleh peneliti bersama partisipan dalam situasi sosial tertentu untuk memperbaiki praktik dan meningkatkan pemahaman terhadap kondisi tersebut [5]. Langkah-langkah yang diterapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Perencanaan (Planning)

Tahap ini diawali dengan identifikasi masalah jaringan di SMP NU Yosowinangun melalui observasi awal dan wawancara dengan guru serta staf sekolah. Hasil pengamatan awal menunjukkan bahwa jaringan Wi-Fi sering mengalami penurunan kecepatan, koneksi tidak stabil, serta keterlambatan akses data saat pembelajaran daring. Berdasarkan temuan ini, peneliti menyusun rencana tindakan perbaikan yang mencakup pengukuran QoS, penentuan solusi teknis, dan prioritas langkah perbaikan yang akan diterapkan secara bertahap.

2. Tindakan (Action)

Tahap tindakan mencakup penerapan langkah-langkah perbaikan, antara lain:

- a) Reposisi router untuk memperluas jangkauan sinyal di area kelas dan laboratorium komputer.
- b) Pembatasan jumlah perangkat aktif melalui pengaturan bandwidth agar tidak terjadi kemacetan jaringan.
- c) Restart berkala perangkat router untuk mencegah penurunan performa akibat penggunaan terus-menerus.
- d) Penggunaan kabel LAN pada perangkat tetap, seperti komputer guru dan server lokal, untuk mengurangi beban jaringan nirkabel.

Setiap tindakan diterapkan secara sistematis dan tercatat untuk memastikan evaluasi yang akurat.

3. Observasi (Observation)

Setelah tindakan diterapkan, dilakukan pengukuran ulang menggunakan Wireshark dan Speedtest. Observasi ini mencakup:

- a) Pencatatan rata-rata throughput, delay, jitter, dan packet loss pada jam sibuk dan normal.

- b) Wawancara singkat dengan guru dan siswa untuk menilai dampak langsung perbaikan terhadap proses pembelajaran daring.
 - c) Pencatatan masalah yang masih muncul agar dapat menjadi bahan evaluasi di tahap refleksi.
4. Refleksi (Reflection)
- Pada tahap refleksi, peneliti membandingkan hasil pengukuran sebelum dan sesudah tindakan, serta menganalisis efektivitas setiap langkah perbaikan. Hasil refleksi digunakan untuk merumuskan rekomendasi lanjutan agar pengelolaan jaringan Wi-Fi di sekolah dapat berjalan lebih optimal dan berkelanjutan.

2.2 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sistem yang terdiri atas sejumlah komputer dan perangkat pendukung yang saling terhubung untuk berbagi sumber daya dan informasi secara bersama-sama. Komunikasi data dapat dilakukan melalui kabel, saluran telepon, gelombang radio, satelit, atau teknologi nirkabel [6]. Di SMP NU Yosowinangun, jaringan utama menggunakan router tunggal yang terhubung ke beberapa akses point untuk menjangkau ruang kelas dan laboratorium.

2.3 Jaringan Wi-Fi

Wi-Fi (Wireless Fidelity) adalah teknologi jaringan nirkabel berbasis standar IEEE 802.11x, yang memungkinkan perangkat mengakses internet tanpa menggunakan kabel fisik. Wi-Fi memanfaatkan gelombang radio untuk mentransmisikan data dengan cepat dan aman [7]. Sekolah menggunakan paket IndiHome 50 Mbps, namun pengukuran aktual menunjukkan kecepatan rata-rata 6–8 Mbps pada jam sibuk, sehingga kualitas layanan perlu dianalisis.

2.4 Kualitas Jaringan

Kualitas jaringan merujuk pada kemampuan suatu jaringan untuk menyampaikan data dari sumber ke tujuan secara efektif, efisien, dan stabil. Kinerja jaringan diukur melalui indikator:

1. Throughput: jumlah data yang berhasil ditransfer per satuan waktu.
2. Delay: waktu yang dibutuhkan data untuk mencapai tujuan.
3. Jitter: variasi delay antar paket data.
4. Packet loss: persentase paket data yang hilang selama transmisi [9].

2.5 Quality of Service (QoS)

Quality of Service (QoS) adalah metode pengukuran yang menilai performa jaringan berdasarkan konsistensi, kecepatan, stabilitas, dan keandalan transmisi data [10]. Dalam penelitian ini, QoS digunakan untuk menilai efek dari tindakan perbaikan jaringan di SMP NU Yosowinangun, dengan membandingkan parameter teknis sebelum dan sesudah intervensi, menggunakan standar TIPHON.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa teknik untuk mendapatkan gambaran menyeluruh tentang kondisi jaringan Wi-Fi di SMP NU Yosowinangun. Teknik yang digunakan meliputi observasi lapangan, wawancara dengan operator jaringan, dan pengukuran teknis menggunakan Wireshark dan Speedtest.

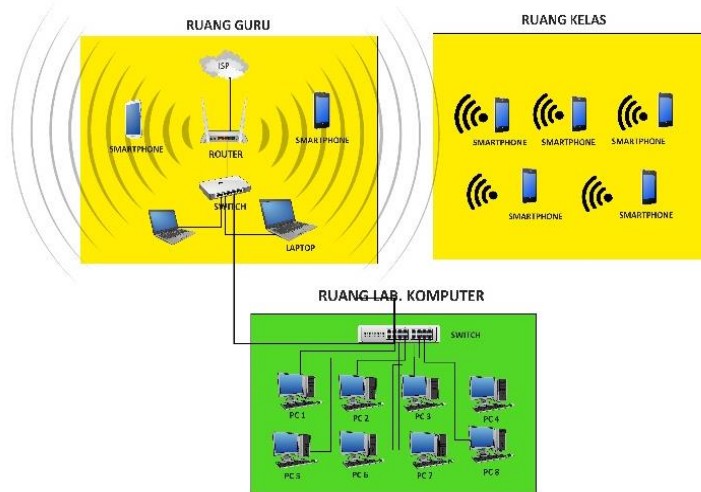
3.1.1 Observasi

Berdasarkan hasil observasi lapangan, distribusi sinyal Wi-Fi hanya kuat di laboratorium komputer tempat router utama berada. Ruang kelas yang letaknya lebih jauh mengalami

pelemahan sinyal yang cukup signifikan. Kondisi ini diperparah oleh jumlah perangkat yang terhubung secara bersamaan, termasuk laptop guru, komputer laboratorium, dan ponsel siswa, sehingga menyebabkan jaringan cepat mengalami penurunan performa. Akibatnya, proses pembelajaran daring dan akses materi digital sering terganggu, terutama saat jam-jam sibuk.

3.1.2 Wawancara

Hasil wawancara dengan operator jaringan sekolah memperkuat temuan observasi. Operator menyampaikan bahwa permasalahan utama adalah menurunnya kecepatan internet secara drastis pada jam sibuk. Beberapa router tidak berfungsi optimal, menciptakan blank spot di beberapa area. Masalah ini berdampak langsung pada proses pembelajaran: guru mengalami keterlambatan mengakses materi daring, dan siswa menghadapi hambatan saat ujian berbasis komputer. Secara keseluruhan, permasalahan utama adalah kapasitas terbatas dan kestabilan jaringan rendah, yang menjadi dasar perbaikan pada tahap Action Research.

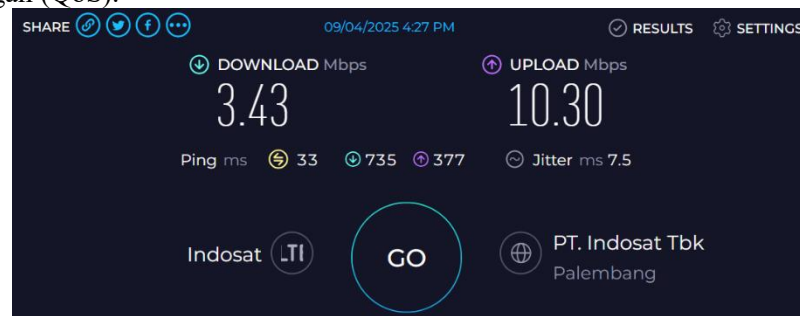


Gambar 2. Topologi Jaringan Lama

Keterangan gambar: Diagram topologi menunjukkan router utama berada di ruang guru, dengan koneksi kabel ke laboratorium komputer. Beberapa ruang kelas jauh dari router mengalami sinyal lemah atau tidak tersambung, ditunjukkan oleh garis putus-putus pada diagram.

3.1.3 Pengukuran Teknis Menggunakan Wireshark dan Speedtest

Data teknis dikumpulkan dengan menangkap lalu lintas jaringan menggunakan Wireshark dan mengukur kecepatan jaringan dengan Speedtest. Parameter yang dianalisis meliputi Throughput, Delay, Jitter, dan Packet Loss, yang merupakan indikator utama kualitas layanan jaringan (QoS).



Gambar 3. Hasil Speedtest Awal (Sebelum Tindakan)

Keterangan gambar: Screenshot Speedtest menunjukkan kecepatan download 3,42 Mbps dan upload 10,3 Mbps di ruang guru sebelum tindakan perbaikan dilakukan.

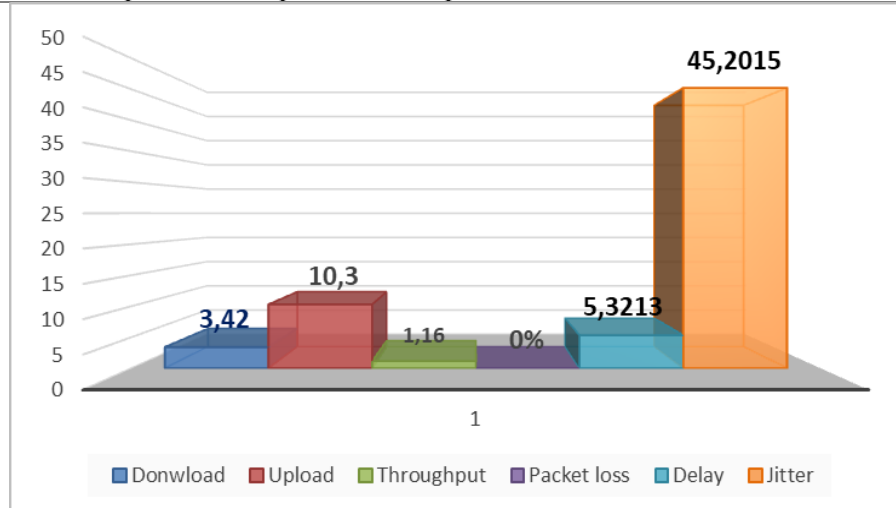
Hasil pengukuran awal menunjukkan:

1. Download: 3,42 Mbps
2. Upload: 10,3 Mbps

3. Throughput: 1.160 Kbps
4. Packet Loss: 0%
5. Delay: 5,3213 ms
6. Jitter: 45,2014 ms

Tabel 1. Nilai Parameter Sebelum Tindakan

No	Download	Upload	Throughput	Packet Loss	Delay	Jitter
1	3,42 Mbps	10,3 Mbps	1.160 Kbps	0%	5,3213 ms	45,2014 ms



Gambar 4. Grafik Parameter QoS

Keterangan gambar: Grafik menampilkan performa jaringan sebelum tindakan. Throughput rata-rata rendah dibandingkan kapasitas ISP 50 Mbps, Delay dan Jitter meningkat saat jumlah pengguna bertambah, dan beberapa titik mengalami packet loss, menunjukkan kemacetan jaringan.

Hasil ini menjadi dasar perencanaan tindakan perbaikan untuk meningkatkan kualitas jaringan.

3.2 Tahapan Action Research

Penelitian ini menggunakan pendekatan Action Research, yang terdiri atas empat tahapan: Perencanaan (Planning), Tindakan (Action), Observasi (Observation), dan Refleksi (Reflection).

3.2.1 Perencanaan (Planning)

Tahap perencanaan difokuskan pada identifikasi masalah jaringan Wi-Fi berdasarkan hasil pengumpulan data. Parameter yang menjadi fokus adalah Delay, Jitter, Throughput, dan Packet Loss. Langkah perencanaan meliputi:

1. Memindahkan posisi router agar sinyal merata ke seluruh ruang kelas.
2. Membatasi jumlah perangkat aktif dengan memutus koneksi perangkat yang tidak prioritas.
3. Menyusun jadwal penggunaan internet agar aktivitas berat seperti streaming tidak bersamaan dengan kegiatan sekolah penting.
4. Melakukan restart dan pemeliharaan berkala pada perangkat jaringan untuk menjaga performa tetap stabil.

Rencana tindakan ini disesuaikan dengan kondisi sekolah yang terbatas sumber daya, sehingga optimasi dilakukan pada perangkat yang ada melalui penataan konfigurasi, penempatan, dan manajemen pengguna.

3.2.2 Tindakan (Action)

Tahap ini merupakan implementasi rencana perbaikan untuk meningkatkan kualitas jaringan berdasarkan analisis QoS.

1. Perbaikan Delay

Router utama dipindahkan dari ruang guru ke laboratorium yang lebih terbuka agar sinyal menjangkau lebih luas. Perangkat tidak penting seperti ponsel siswa diputus sementara untuk mengurangi beban jaringan.



Gambar 5. (a) Posisi Awal Wi-Fi di Ruang Guru, (b) Posisi Wi-Fi di Laboratorium

Keterangan gambar: Gambar menunjukkan posisi router awal berada di sudut ruang guru dengan jangkauan terbatas, sedangkan posisi baru di laboratorium lebih sentral, menjangkau seluruh ruang kelas.

2. Perbaikan Jitter

Stabilitas sinyal dijaga dengan menempatkan pengguna di area dengan sinyal kuat dan melakukan restart router minimal seminggu sekali, mencegah penurunan performa akibat penggunaan terus-menerus.

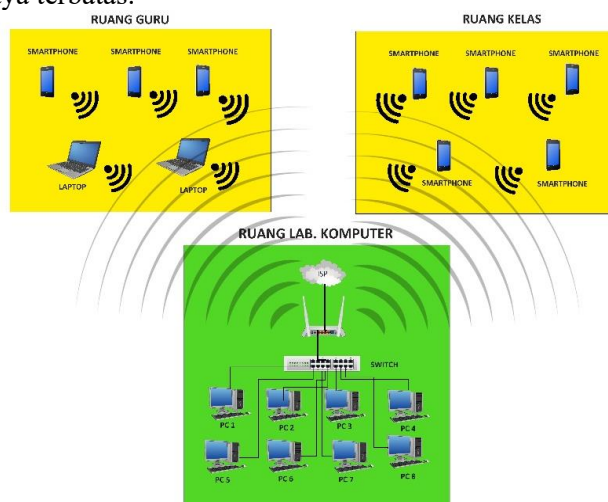
3. Perbaikan Throughput

Router dijauhkan dari interferensi perangkat lain (speaker, kipas, proyektor). Komputer laboratorium dihubungkan melalui kabel LAN Cat5e untuk transmisi data lebih cepat dan stabil dibanding Wi-Fi.

4. Perbaikan Packet Loss

Packet loss dikurangi dengan menempatkan router di posisi optimal tanpa hambatan fisik dan membatasi perangkat aktif selama pengujian QoS, agar kapasitas jaringan tidak terbagi berlebihan.

Semua tindakan dilakukan bersama operator jaringan sekolah, sederhana dan sesuai kondisi sumber daya terbatas.

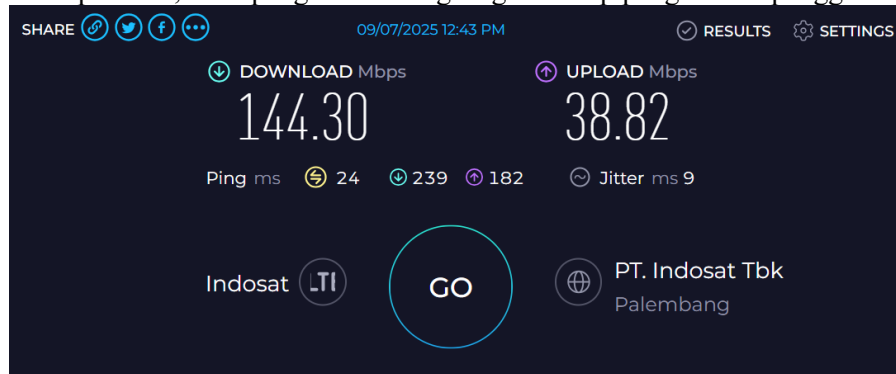


Gambar 6. Desain Topologi Baru

Keterangan gambar: Diagram topologi baru menunjukkan router berada di lokasi lebih sentral, laboratorium terhubung dengan kabel LAN, dan ruang kelas memiliki jangkauan Wi-Fi yang merata.

3.2.3 Observasi (Observation)

Observasi dilakukan setelah tindakan perbaikan diterapkan. Pengukuran menggunakan Wireshark dan Speedtest, serta pengamatan langsung terhadap pengalaman pengguna.



Gambar 7. Hasil Pengukuran Setelah Tindakan Menggunakan Wireshark

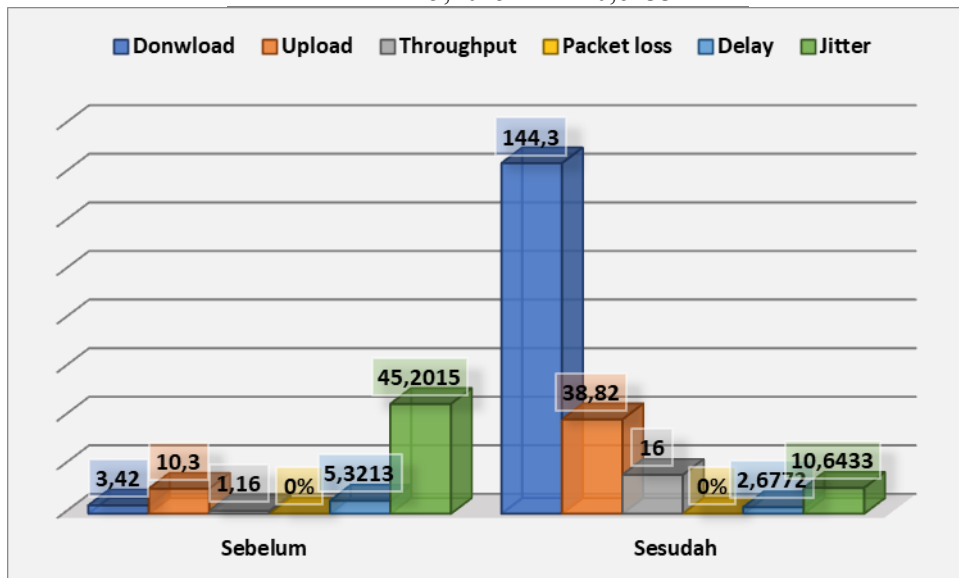
Keterangan gambar: Screenshot Wireshark menunjukkan trafik data setelah tindakan perbaikan, dengan throughput lebih tinggi, delay rendah, dan jitter menurun.

Hasil pengukuran menunjukkan peningkatan signifikan:

1. Download: 3,42 Mbps → 144,30 Mbps
2. Upload: 10,3 Mbps → 38,82 Mbps
3. Throughput: 1.160 Kbps → 16 Mbps
4. Packet Loss: 0% → 0%
5. Delay: 5,3213 ms → 2,6772 ms
6. Jitter: 45,2015 ms → 10,6433 ms

Tabel 2. Perbandingan Nilai Parameter Sebelum dan Sesudah Tindakan

Parameter	Sebelum	Sesudah
Download	3,42 Mbps	144,30 Mbps
Upload	10,3 Mbps	38,82 Mbps
Throughput	1.160 Kbps	16 Mbps
Packet Loss	0%	0%
Delay	5,3213 ms	2,6772 ms
Jitter	45,2015 ms	10,6433 ms



Gambar 8. Grafik Perbandingan Nilai Parameter QoS Sebelum dan Sesudah Tindakan

Keterangan gambar: Grafik menunjukkan peningkatan drastis download dan upload, penurunan delay dan jitter, dan packet loss tetap 0%.

Analisis Parameter QoS:

1. Throughput

Setelah penerapan tindakan perbaikan, hasil pengukuran menunjukkan peningkatan signifikan pada kecepatan unduh dan unggah. Berdasarkan hasil Speedtest, kecepatan unduh yang semula hanya mencapai 3,42 Mbps meningkat drastis menjadi 144,30 Mbps, sedangkan kecepatan unggah yang sebelumnya 10,3 Mbps naik menjadi 38,82 Mbps. Angka ini menunjukkan bahwa jaringan sekolah memiliki kemampuan untuk mencapai performa optimal mendekati kapasitas langganan ISP.

Hasil pengukuran melalui Wireshark juga mendukung temuan ini, di mana Throughput rata-rata tercatat sebesar 16 Mbps. Berdasarkan indeks TIPHON, nilai tersebut termasuk kategori baik sekali (indeks 4). Artinya, meskipun rata-rata Throughput tidak sebesar hasil Speedtest, jaringan sudah cukup andal dalam menyediakan kapasitas data yang memadai untuk mendukung aktivitas pembelajaran daring.

2. Packet loss

Perhitungan Wireshark menunjukkan nilai packet loss sebesar 0%, artinya tidak ada paket data yang hilang selama transmisi. Kondisi ini merupakan indikator penting bahwa jaringan bekerja dengan reliabilitas yang sangat tinggi. Dalam standar TIPHON, packet loss 0% masuk dalam kategori sangat bagus (indeks 4). Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun jumlah pengguna banyak, sistem jaringan masih mampu menjaga keutuhan data dengan baik sehingga aktivitas pembelajaran berbasis internet dapat berlangsung tanpa gangguan serius.

3. Delay

Nilai Delay rata-rata hasil analisis Wireshark adalah sebesar 2,6772 ms. Angka ini sangat rendah dan berada jauh di bawah ambang batas standar TIPHON untuk kualitas sangat baik (<150 ms). Dengan demikian, waktu tunda antar paket di jaringan sekolah dapat dikategorikan sangat bagus (indeks 4). Hal ini menandakan bahwa pengguna tidak akan mengalami jeda yang berarti saat membuka halaman web, mengunduh materi, atau melakukan interaksi daring secara real-time seperti video conference.

4. Jitter

Perhitungan Wireshark menunjukkan rata-rata Jitter sebesar 10,64 ms. Nilai ini masih berada dalam ambang batas TIPHON (<50 ms), sehingga dapat dikategorikan baik (indeks 3). Walaupun demikian, Jitter yang relatif mendekati batas maksimal menunjukkan bahwa kestabilan jaringan perlu terus dipantau, terutama saat digunakan untuk layanan real-time seperti video conference, di mana fluktuasi waktu kedatangan paket dapat memengaruhi kualitas suara maupun video.

Secara umum, hasil pengukuran setelah tindakan memperlihatkan adanya peningkatan signifikan pada performa jaringan Wi-Fi sekolah. Throughput meningkat drastis, Delay sangat rendah, dan packet loss tetap 0%, menandakan bahwa kualitas jaringan secara keseluruhan sudah sangat baik untuk mendukung aktivitas pembelajaran berbasis internet. Satu-satunya parameter yang masih perlu diperhatikan adalah Jitter, yang meskipun masih dalam kategori baik, cenderung mendekati batas standar.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tindakan perbaikan yang diterapkan berhasil meningkatkan kualitas jaringan Wi-Fi secara nyata. Jaringan kini lebih andal, cepat, dan stabil untuk memenuhi kebutuhan siswa dan guru dalam proses pembelajaran daring.

3.2.4 Refleksi (Reflection)

Tahap refleksi dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas tindakan perbaikan jaringan Wi-Fi berdasarkan hasil observasi. Evaluasi mencakup penilaian terhadap keberhasilan tindakan, keterbatasan yang masih ada, serta rekomendasi tindak lanjut untuk peningkatan kualitas layanan. Hasil pengukuran menunjukkan perbedaan mencolok antara Speedtest dan Wireshark. Speedtest mencatat performa puncak dengan kecepatan unduh 144,30 Mbps dan unggah 38,82 Mbps, sedangkan Wireshark menunjukkan throughput rata-rata 16 Mbps dalam 75,1 detik. Perbedaan ini menggambarkan adanya selisih antara performa sesaat (peak) dan kondisi nyata yang lebih

stabil (average). Dengan demikian, kecepatan tinggi yang sesekali tercapai tidak selalu mencerminkan pengalaman pengguna sehari-hari.

Pada parameter delay dan jitter, hasil Wireshark menunjukkan peningkatan signifikan dengan delay 2,6 ms dan jitter 10,64 ms. Nilai ini memenuhi standar TIPHON dan tergolong sangat baik, menandakan stabilitas transmisi di tingkat jaringan lokal. Sementara itu, tingginya delay dan jitter pada Speedtest lebih dipengaruhi faktor eksternal, seperti kondisi server uji, kepadatan trafik, dan kualitas ISP.

Pada aspek packet loss, seluruh pengujian menunjukkan hasil 0%, menandakan tidak ada paket data yang hilang selama transmisi. Hal ini membuktikan reliabilitas jaringan yang baik meskipun throughput rata-rata masih di bawah kapasitas nominal paket ISP (50 Mbps).

Secara keseluruhan, tindakan perbaikan seperti reposisi router, pembatasan perangkat non-prioritas, restart berkala, dan pemanfaatan kabel LAN terbukti efektif meningkatkan stabilitas jaringan. Namun, throughput masih menjadi kendala utama. Oleh karena itu, disarankan:

1. Menambah router untuk memperluas jangkauan sinyal.
2. Berkoordinasi dengan ISP guna mengevaluasi perbedaan antara kapasitas nominal dan throughput aktual.

Refleksi ini menegaskan bahwa penelitian tindakan telah berhasil mengatasi sebagian besar permasalahan teknis, meskipun peningkatan throughput tetap diperlukan agar jaringan Wi-Fi sekolah mampu mendukung pembelajaran digital secara optimal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang kualitas layanan jaringan Wi-Fi di SMP NU Yosowinangun menggunakan metode Quality of Service (QoS) dan pendekatan Action Research, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kualitas Layanan Jaringan
Sebelum perbaikan, kualitas jaringan tergolong rendah, dengan Throughput rata-rata 6–8 Mbps, Delay 5,32 ms, Jitter 45,2 ms, dan packet loss 0% pada jam sibuk. Setelah penerapan tindakan perbaikan, semua parameter meningkat signifikan: Throughput mencapai 16 Mbps, Delay menurun menjadi 2,68 ms, Jitter stabil di 10,64 ms, dan packet loss tetap 0%, sehingga kualitas jaringan termasuk kategori baik hingga sangat baik menurut standar TIPHON.
2. Kendala Teknis
Penurunan performa awal disebabkan oleh keterbatasan perangkat jaringan, penempatan router yang kurang optimal, banyaknya perangkat aktif bersamaan, serta keterbatasan infrastruktur ISP di daerah pedesaan.
3. Langkah Perbaikan melalui Action Research
 - a) Planning: Identifikasi masalah melalui observasi, wawancara, dan pengukuran teknis menggunakan Wireshark.
 - b) Action: Reposisi router, pembatasan perangkat aktif, pemasangan kabel LAN Cat5e, dan pengaturan jadwal penggunaan internet.
 - c) Observation: Pengujian ulang menunjukkan peningkatan signifikan pada semua parameter QoS.
 - d) Reflection: Tindakan internal terbukti efektif, meskipun masih dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti kondisi ISP dan infrastruktur desa.
4. Rekomendasi
Untuk mencapai performa maksimal sesuai kapasitas langganan ISP (50 Mbps), disarankan penambahan dan pembaruan perangkat jaringan serta koordinasi lebih erat dengan ISP. Pemantauan rutin terhadap parameter QoS juga perlu dilakukan agar jaringan tetap stabil, cepat, dan andal untuk mendukung pembelajaran daring.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti menyampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Untuk Penelitian Selanjutnya
Disarankan tidak hanya menganalisis parameter QoS, tetapi juga mengembangkan metode atau model manajemen jaringan baru, misalnya dengan menggabungkan HTB dengan teknik manajemen bandwidth lain atau menggunakan perangkat jaringan yang lebih modern agar hasil penelitian lebih aplikatif dan berkelanjutan.
2. Untuk Peneliti Pengembang Jaringan
Selain analisis QoS, disarankan menerapkan pendekatan pengembangan jaringan seperti ADDIE atau NDLC, serta memanfaatkan tools tambahan seperti PRTG, Iperf, atau Axence NetTools. Penambahan parameter evaluasi seperti QoE, Reliability Metrics, dan KPI juga dapat membuat hasil penelitian lebih komprehensif dan bermanfaat.
3. Untuk Kajian Dampak Pedagogis
Penelitian berikutnya sebaiknya menambahkan kajian tentang pengaruh peningkatan kualitas jaringan terhadap pembelajaran daring, motivasi belajar siswa, dan asesmen berbasis komputer, sehingga analisis teknis terkait QoS dapat dikaitkan dengan dampak pendidikan secara nyata.
4. Untuk SMP NU Yosowinangun
Disarankan mempertimbangkan peningkatan kapasitas bandwidth dan penambahan router di beberapa titik kelas untuk memperoleh distribusi sinyal yang lebih merata serta pengalaman pengguna yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hasbi, M., & Saputra, N. R. (2021). Analisis quality of service (QoS) jaringan internet kantor pusat King Bukopin dengan menggunakan Wireshark. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 12(1), 1–7.
- [2] Zalino, R. R., Saedudin, R., & Kurniawan, T. (2024). Analisis perbandingan performansi jaringan wireless menggunakan software Paessler PRTG dan Iperf di PT Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero). *E-Proceeding of Engineering*, 3713–3720.
- [3] Husaini, A., & Sari, I. P. (2023). Konfigurasi dan implementasi RB750Gr3 sebagai RT-RW Net pada Dusun V Suka Damai Desa Sei Meran. *Sudo: Jurnal Teknik Informatika*, 2(4), 151–158. <https://doi.org/10.56211/sudo.v2i4.378>
- [4] Ningsih, S., Satra, R., & Gaffar, A. W. M. (2025). Analisis penempatan router pada jaringan wireless LAN Fakultas Agama UMI. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(2), 2463–2472. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i2.14510>
- [5] Ali, M., Hariyati, T., Yudestia Pratiwi, M., & Afifah, S. (2022). Metodologi penelitian kuantitatif dan penerapannya dalam penelitian. *Education Journal*, 2(2), 1–6.
- [6] Heryana, N., Erkamim, M., Arfianto, A. Z., Susilo, D., Hari, F., Fitriyadi, F., ... Irmawati, I. (2023). *Pengenalan dasar jaringan komputer* (P. T. Cahyono, Ed.; 1st ed.). CV Rey Media Grafika.
- [7] Jumadi, P., Parenreng, M., Wahid, A., & Yusmalasari, S. A. (2022). *Pengantar jaringan komunikasi nirkabel*. CV ZT Corpora.
- [8] Ziliwu, H. S., Juang, F., Waruwu, P., & Gulo, F. A. (2025). Analisis gelombang elektromagnetik dan pengaruhnya pada teknologi komunikasi. *Identik: Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan dan Teknik*, 2(2), 1–8.
- [9] Tri, N., Saptadi, S., Arisandi, D., Sallaby, A. F., & Abdurrab, U. (2024). *Pengantar jaringan komputer*. PT Sada Kurnia Pustaka.
- [10] Sumual, T., Maramis, G., & Kainde, Q. (2025). Analisis kualitas layanan jaringan

internet menggunakan metode RMA dan QoS di Bandara Manado. *Remik: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 9(2), 702–711.
<https://doi.org/10.33395/remik.v9i2.14857>