

Optimalisasi Kualitas Jaringan Wi-Fi Ajun Hotspot Menggunakan Metode Quality of Service (QoS)

Putri Arum Cahyanti^{1*}, I Made Widiarta², Dimas Wiryatari³, Fahri hamdani⁴

^{1,2,3}Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia

¹putri.arum.cahyanti01@gmail.com, ²made.widiarta@uts.ac.id, ³dimas.wiryatari@uts.ac.id,

⁴fahri.hamdani@uts.ac.id



Histori Artikel:

Diajukan: 16 Juli 2026

Disetujui: 23 Juli 2026

Dipublikasi: 24 Juli 2026

Kata Kunci:

Quality of Service;
TIPHON; Access Point;
Signal Strength; Jaringan
Pedesaan

Digital Transformation Technology (Digitech) is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis dan mengoptimalkan kualitas jaringan internet Wi-Fi Ajun Hotspot di Desa Kerekeh Dusun Selang menggunakan metode *Quality of Service* (QoS). Permasalahan utama ditemukan pada area Karang Bawah dengan kekuatan sinyal rata-rata -78 dBm (zona kuning), yang menyebabkan packet loss rata-rata 50,2% (kategori buruk) dan *throughput* hanya 337,33 Kbps (kategori sangat jelek). Pengukuran dilakukan menggunakan Wireshark dan *Axence NetTools* untuk parameter *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*, serta *NetAnalyzer* untuk pemetaan kualitas sinyal, dengan evaluasi mengacu pada standar ITU-T/ETSI TIPHON pada tiga titik lokasi (Karang Atas, Karang Bawah, Karang Tengah) dan tiga waktu pengukuran (pagi, sore, malam). Pengujian baseline pada koneksi kabel menunjukkan seluruh parameter dalam kategori sangat baik, membuktikan bahwa sumber masalah bukan berasal dari ISP melainkan dari distribusi sinyal nirkabel. Optimalisasi dilakukan melalui pemindahan *access point* eksisting ke posisi yang lebih strategis, penambahan satu unit *access point* baru, dan pemasangan kabel LAN tambahan. Setelah optimalisasi, *packet loss* turun menjadi rata-rata 1,47%, *throughput* meningkat menjadi 26,80 Mbps (sekitar 79 kali lipat), *delay* turun menjadi 66-109 ms, *jitter* turun menjadi 0,42-0,61 ms, dan seluruh area Karang Bawah berubah dari zona kuning menjadi zona hijau dengan kekuatan sinyal -62 hingga -65 dBm. Hasil ini membuktikan bahwa penataan ulang penempatan *access point* merupakan solusi efektif dan efisien untuk meningkatkan kualitas jaringan Wi-Fi di wilayah pedesaan tanpa memerlukan investasi besar pada infrastruktur ISP.

PENDAHULUAN

Kualitas Layanan (*Quality of Service/QoS*) merupakan metode yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja suatu jaringan komputer melalui pengukuran parameter *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* (Alamin et al., 2025). Pengukuran QoS yang sistematis memberikan dasar objektif bagi pengambilan keputusan untuk meningkatkan infrastruktur jaringan, khususnya di wilayah dengan keterbatasan akses telekomunikasi (Amin, Rumaikewi, & Adahati, 2021).

Desa Kerekeh Dusun Selang merupakan wilayah dengan keterbatasan infrastruktur telekomunikasi meskipun letaknya tidak jauh dari pusat kota. Kehadiran jaringan Wi-Fi "Ajun Hotspot" sejak tahun 2023 menjadi satu-satunya solusi akses internet yang dapat diandalkan bagi sekitar 870 jiwa penduduk yang tersebar di lebih dari 300 rumah pada tiga area, yaitu Karang Atas, Karang Bawah, dan Karang Tengah. Jaringan ini menerapkan topologi hybrid dengan sistem dual ISP, yaitu Telkom/Indibiz melalui koneksi fiber optik dan Starlink Kit V4 Gen 3, yang dikelola oleh router Mikrotik RB1100AHx4 dengan fitur automatic failover, serta didistribusikan melalui lebih dari 100 modem kepada 132-300 pengguna aktif per hari.

Evaluasi awal menggunakan *NetAnalyzer* mengidentifikasi adanya zona kuning dengan kualitas sinyal lemah (rata-rata -78 dBm) di area Karang Bawah. Pengujian QoS pada zona ini menunjukkan performa yang buruk, dengan packet loss rata-rata 50,2% (kategori buruk) dan *throughput* hanya 337,33 Kbps (kategori sangat jelek), meskipun delay (258-335 ms) dan jitter (1,34-1,72 ms) masih tergolong baik. Kondisi ini menyebabkan lag saat bermain gim daring, panggilan video yang terputus-putus, buffering saat streaming, serta koneksi yang sering terputus secara tiba-tiba.

Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja jaringan Wi-Fi Ajun Hotspot menggunakan metode QoS berdasarkan standar ITU-T/ETSI TIPHON, memetakan kualitas sinyal pada tiga titik lokasi, serta merancang dan menerapkan solusi optimalisasi pada zona kuning Karang Bawah agar distribusi kualitas jaringan menjadi lebih merata tanpa memerlukan investasi tambahan pada sisi ISP.

STUDI LITERATUR

Beberapa penelitian terdahulu telah mengevaluasi kualitas jaringan menggunakan parameter QoS dengan standar TIPHON pada berbagai konteks. Syafrudin, Rianto, & Ujianto (2025) menganalisis kualitas layanan WLAN di lingkungan kampus perkotaan dan memperoleh kategori sangat memuaskan berdasarkan TIPHON. Wahyudi, Mujiono, & Nur Fu'ad (2024) mengevaluasi QoS pada jaringan nirkabel di lingkungan akademik formal dan memperoleh indeks rata-rata 3 (kategori Baik). Asror & Slameto (2023) membandingkan kinerja WLAN 2,4 GHz dan 5 GHz pada proses tethering di area perkotaan dan pedesaan. Alamin et al. (2025) mengukur performa jaringan internet Balai Desa menggunakan *Wireshark* dan memperoleh kategori Sedang hingga Bagus. Oktaseli & Slameto (2025) menerapkan standar TIPHON pada jaringan Wi-Fi sekolah dasar dan memperoleh kategori baik hingga sangat baik. Penelitian-penelitian tersebut umumnya dilakukan pada jaringan kampus, instansi, atau institusi pendidikan dengan infrastruktur tersentral, sedangkan penelitian ini berfokus pada jaringan Wi-Fi pedesaan berbasis voucher dengan topologi hybrid dan dual ISP disertai upaya optimalisasi fisik berupa penataan ulang access point.

Kualitas Layanan (QoS) mengacu pada kemampuan jaringan memberikan layanan optimal yang diukur melalui empat parameter utama, yaitu *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* (Indarwati, Muttakin, & Bantala, 2023). Standar internasional ITU-T/ETSI TIPHON memberikan kerangka evaluasi dengan empat kategori (Sangat Bagus, Bagus, Sedang, Buruk) untuk setiap parameter, sebagaimana dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Parameter QoS Menurut Standar TIPHON

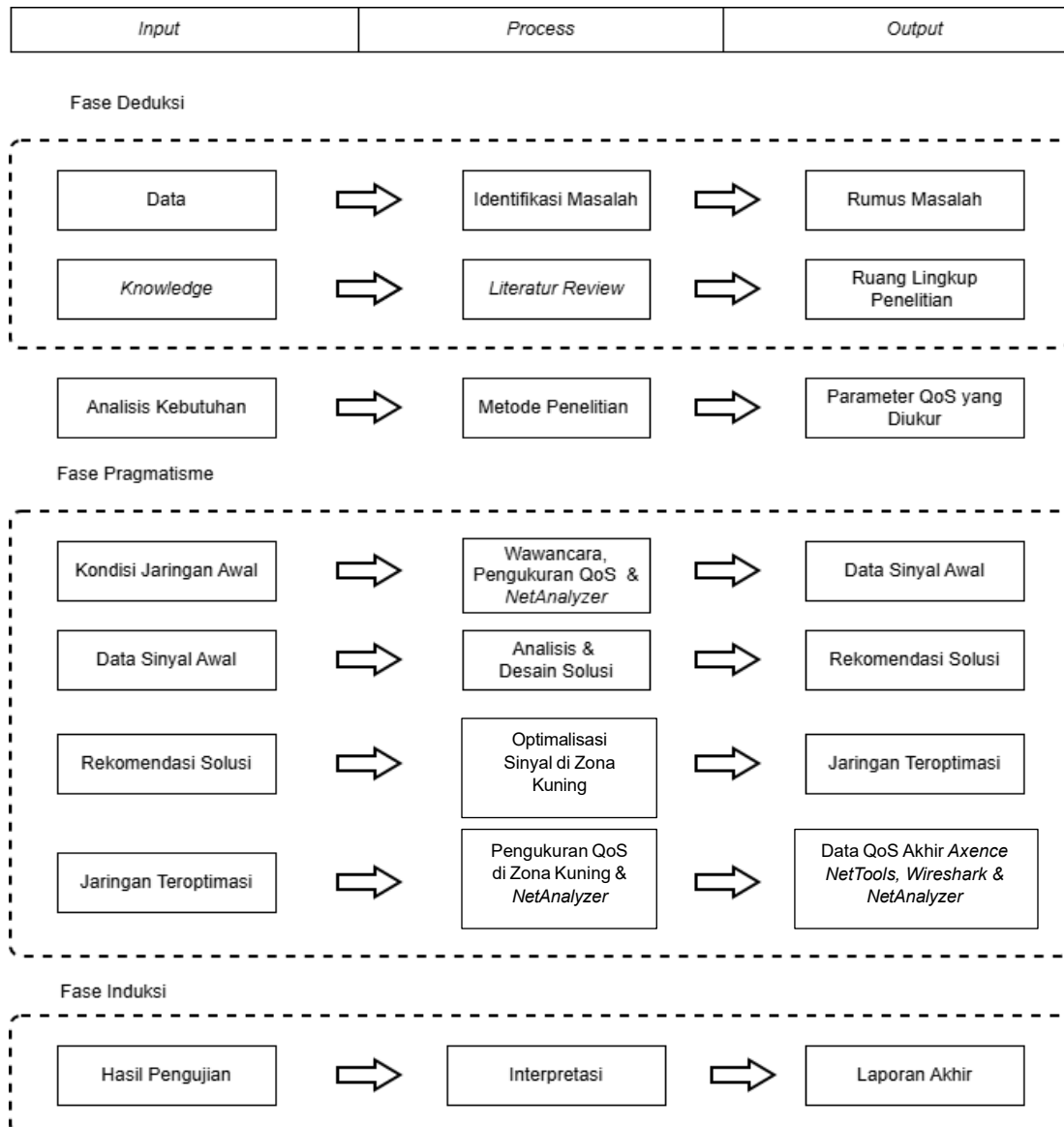
Parameter	Sangat Bagus (4)	Bagus (3)	Sedang (2)
Throughput	> 2,1 Mbps	1200-2100 Kbps	338-1200 Kbps
Delay	< 150 ms	150-300 ms	300-450 ms
Jitter	0 ms	0-75 ms	75-125 ms
Packet Loss	0-2%	3-14%	15-24%

Sumber: ETSI TIPHON, diolah.

Kekuatan sinyal Wi-Fi diukur dalam satuan dBm (*Received Signal Strength Indicator*), dengan kategori zona hijau (>-70 dBm, sinyal kuat dan stabil), zona kuning (-70 hingga -80 dBm, sinyal cukup namun kadang tidak stabil), dan zona merah (<-90 dBm, sinyal tidak terdeteksi). Manajemen bandwidth berbasis Mikrotik terbukti mampu meningkatkan stabilitas koneksi hingga 90% pada jaringan sekolah (Putra, Ariessandi, Rofiqi, & Hidayat, 2025) dan efektif diterapkan untuk manajemen jaringan berbasis QoS (Arista, Sasmita, & Pratama, 2022), dengan prinsip autentikasi pengguna berbasis voucher pada jaringan privat (Agus Wibowo, 2022). Integrasi pengontrol nirkabel dengan router Mikrotik juga memungkinkan optimalisasi layanan nirkabel secara terpusat (Marcus & Prameswari, 2024). Topologi hybrid dinilai memberikan fleksibilitas dan kemudahan perluasan jaringan berskala besar (Simarmata et al., 2024; Pratiwi et al., 2025), sementara analisis QoS pada jaringan hotspot kampus menunjukkan performa sangat baik meski tingkat kepuasan pengguna hanya mencapai kategori cukup puas (Gunawan, Bernadus, & Putri, 2025). Penempatan *access point* yang tepat merupakan strategi kunci dalam menjaga kualitas jaringan, karena posisi yang kurang optimal menjadi penyebab utama munculnya area bersinyal lemah (Fitrian, Sriastuti, Rifki, Yunara, & Aripin, 2025), sedangkan penambahan *access point* pada area blind spot terbukti mampu meningkatkan kekuatan sinyal secara signifikan (Larumbia, Hasan, & Turuy, 2021), dan reposisi *access point* beserta penataan ulang jalur kabel menjadi rekomendasi utama untuk mengatasi distribusi sinyal yang tidak merata (Muliandhi, Cahyono, & Sadewa, 2023; Karisma & Juansen, 2025).

METODE

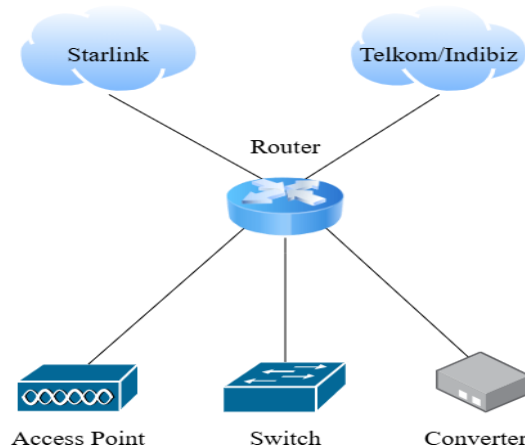
Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan fokus pada analisis *Quality of Service* (QoS). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, studi pustaka, dan pengukuran menggunakan *Wireshark*, *Axence netTools*, serta *NetAnalyzer* pada tiga lokasi dan tiga waktu pengujian (pagi, siang, dan malam). Setelah kondisi awal dianalisis, dilakukan optimasi jaringan dengan dual setup, kemudian pengukuran diulang untuk membandingkan hasil sebelum dan sesudah optimasi.



Gambar 1 Diagram Alur Penelitian

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan terhadap infrastruktur jaringan, wawancara dengan pengelola dan pengguna Ajun Hotspot, studi pustaka, serta pengukuran langsung menggunakan tiga aplikasi: *Wireshark* untuk mengukur *throughput* melalui pengunduhan berkas video 458 MB (720p), Axence NetTools untuk mengukur *delay*, *jitter*, dan *packet loss* pada lima layanan uji (YouTube, gim daring Poki, Bstation, Google, dan WhatsApp) dengan durasi rekam 20 menit per layanan, serta *NetAnalyzer* untuk memetakan kekuatan sinyal (dBm) di seluruh area penelitian. Setiap pengukuran QoS dilakukan pada tiga waktu berbeda (pagi, sore, malam) untuk memperoleh gambaran representatif, kemudian dirata-ratakan dan diklasifikasikan berdasarkan standar ITU-T/ETSI TIPON pada Tabel 1.

Penelitian diawali dengan pengukuran baseline menggunakan koneksi kabel langsung ke modem untuk memastikan kualitas koneksi dari sisi ISP dalam kondisi baik. Selanjutnya dilakukan pengukuran QoS dan pemetaan sinyal pada kondisi eksisting di zona kuning. Berdasarkan hasil analisis, dirancang solusi optimalisasi berupa: (1) pemindahan tiga *access point* (1 unit Fiber Home HG6243C GPON ONU dan 2 unit Fiber Home HG6145F) ke posisi yang lebih strategis; (2) penambahan satu unit *access point* baru Fiber Home HG6145F pada titik yang sebelumnya tidak terjangkau; serta (3) pemasangan kabel LAN Cat. 6 baru untuk menjangkau lokasi *access point* tambahan. Setelah implementasi, dilakukan pengukuran ulang QoS dan pemetaan sinyal dengan prosedur yang identik untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah optimalisasi.



Gambar 2 Topologi Jaringan Desa Kerekeh Dusun Selang.

Topologi jaringan Wi-Fi Ajun Hotspot yang saat ini digunakan adalah topologi hybrid dengan menggunakan jaringan LAN. Infrastruktur jaringan existing menggunakan dual ISP sebagai sumber koneksi internet yaitu Telkom/Indibiz dan Starlink. Sistem ini dirancang untuk memberikan konektivitas yang lebih stabil dan reliable dengan redundansi penuh, sehingga memastikan layanan hotspot tetap berjalan meskipun salah satu ISP mengalami gangguan.

HASIL

Pengujian baseline menggunakan koneksi kabel menunjukkan kondisi jaringan sumber (ISP ke router) dalam keadaan baik, dengan *delay* rata-rata 64,3-81,7 ms, *jitter* 0,46-0,61 ms, dan *packet loss* 0,33% pada seluruh layanan uji (kategori Sangat Bagus), sementara *throughput* rata-rata sebesar 26,80 Mbps (kategori Sedang menurut TIPHON, meski nilai riilnya jauh melampaui ambang batas kategori Sangat Bagus). Hasil ini mengonfirmasi bahwa sumber masalah kualitas jaringan bukan berasal dari koneksi ISP, melainkan dari distribusi sinyal nirkabel di lapangan.

Pemetaan menggunakan NetAnalyzer mengidentifikasi Karang Bawah sebagai zona kuning dengan signal strength rata-rata -78 dBm. Pengukuran QoS pada zona ini sebelum optimalisasi menunjukkan *packet loss* rata-rata 50,2% (kategori Buruk) dan *throughput* rata-rata 337,33 Kbps (kategori Sangat Jelek), dengan nilai *throughput* terendah pada pagi hari hanya 142,91 Kbps. Kondisi ini menyebabkan proses pengunduhan berkas 458 MB memerlukan waktu hingga 25-27 menit akibat koneksi yang berulang kali terputus.

Optimalisasi dilaksanakan melalui empat tahap: survei lokasi, pemindahan tiga access point eksisting ke posisi strategis, pemasangan kabel LAN baru, dan pemasangan satu access point tambahan pada titik yang telah ditentukan.

Untuk mengevaluasi secara komprehensif efektivitas optimalisasi yang telah dilakukan, dilakukan perbandingan menyeluruh terhadap seluruh parameter QoS antara kondisi sebelum dan sesudah optimalisasi di area Karang Bawah. Perbandingan ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana peningkatan kualitas jaringan yang dicapai melalui pemindahan dan penambahan access point. ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Parameter QoS Zona Kuning Karang Bawah Sebelum dan Sesudah Optimalisasi

Parameter	Sebelum Optimalisasi	Sesudah Optimalisasi	Perubahan	Kategori Akhir
<i>Delay</i> (rata-rata)	258–335 ms (Bagus–Sedang)	66–109 ms (Sangat Bagus)	↓ ~75%	Sangat Bagus
<i>Jitter</i> (rata-rata)	1,34–1,72 ms (Sangat Bagus)	0,42–0,61 ms (Sangat Bagus)	↓ ~65%	Sangat Bagus
<i>Packet Loss</i> (rata-rata)	47–55,3% (Buruk)	0,67–4,33% (Sangat Bagus)	↓ ~97%	Sangat Bagus
<i>Throughput</i> (rata-rata)	337,33 Kbps (Sangat Jelek)	26,80 Mbps (Sedang)	↑ ~79x	Sedang
<i>Signal Strength</i>	-78 dBm (Zona Kuning)	-62 s.d -65 dBm (Zona Hijau)	↑ Signifikan	Zona Hijau

Sumber: hasil pengolahan data penelitian.

Pemetaan ulang signal strength setelah optimalisasi ditunjukkan pada Tabel 3. Seluruh titik di area Karang

Bawah yang sebelumnya berada pada zona kuning berhasil berpindah menjadi zona hijau, kecuali area lapangan dan lahan kosong yang memang tidak diprioritaskan untuk layanan internet.

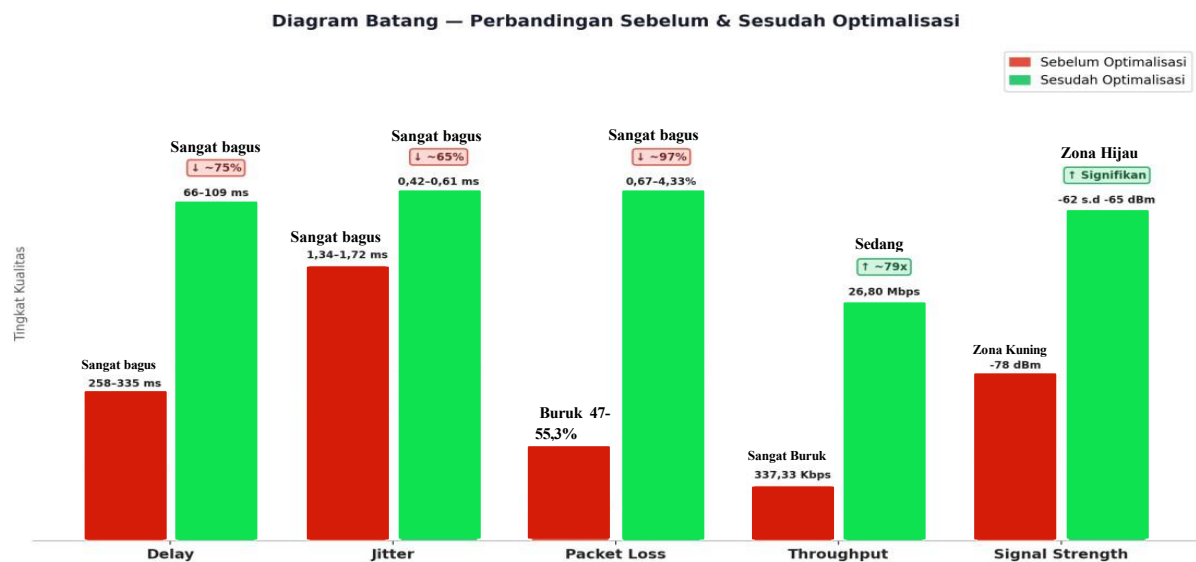
Tabel 3. Hasil Pemetaan Sinyal Karang Bawah Setelah Optimalisasi

No	Area / Zona	Warna Zona	Kualitas Sinyal	Nilai Rata-Rata Signal Strength (dBm)
1	Titik 1 Karang Bawah	Merah	Tidak Ada Layanan	-96 dBm
2	Titik 2 Karang Bawah	Hijau	Baik	-65 dBm
3	Titik 3 Karang Bawah	Hijau	Baik	-62 dBm

Sumber: *NetAnalyzer*, diolah.

Berdasarkan tabel 3, hasil optimalisasi menunjukkan bahwa seluruh area Karang Bawah yang sebelumnya berada pada zona kuning telah berubah menjadi zona hijau dengan nilai *signal strength* berkisar antara -65 dBm hingga -62 dBm, yang telah melampaui ambang batas kualitas sinyal yang baik (> -70 dBm). Sementara itu, area yang masih berada pada zona merah merupakan lapangan dan lahan kosong yang memang tidak menjadi prioritas cakupan layanan internet.

Agar terlihat lebih jelas perbandingan sebelum dan sesudah optimalisasi di buatlah gambar diagram ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram Batang Perbandingan Sebelum dan Sesudah Optimalisasi

Diagram perbandingan menunjukkan bahwa seluruh parameter kualitas jaringan mengalami peningkatan setelah optimalisasi dilakukan. Delay, jitter, dan packet loss masing-masing menurun sekitar 75%, 65%, dan 97%, sedangkan throughput meningkat sekitar 79 kali lipat dari 337,33 Kbps menjadi 26,80 Mbps, serta signal strength berubah dari Zona Kuning ke Zona Hijau. Hasil ini membuktikan bahwa permasalahan jaringan di Desa Kerekeh Dusun Selang bukan disebabkan oleh keterbatasan kapasitas ISP, melainkan distribusi sinyal nirkabel yang kurang optimal, sehingga penyesuaian penempatan infrastruktur mampu meningkatkan kualitas layanan internet secara signifikan tanpa memerlukan penambahan kapasitas ISP maupun penggantian perangkat keras utama.

PEMBAHASAN

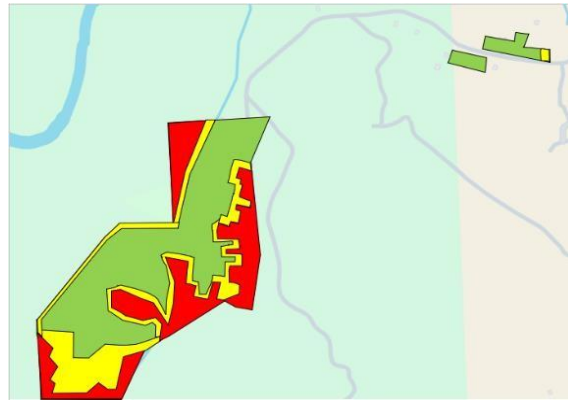
Hasil pengujian baseline pada koneksi kabel menunjukkan bahwa seluruh parameter *Quality of Service* (QoS) berada pada kategori Sangat Bagus, dengan throughput rata-rata sebesar 26,80 Mbps, *delay* yang rendah, *jitter* yang stabil, serta *packet loss* yang sangat kecil. Kondisi ini menunjukkan bahwa kapasitas bandwidth yang disediakan oleh dua penyedia layanan internet, yaitu Telkom/Indibiz dan Starlink Kit V4 Gen 3, telah mampu memenuhi kebutuhan akses internet pengguna. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa permasalahan kualitas layanan yang dialami pengguna bukan disebabkan oleh keterbatasan bandwidth dari ISP, melainkan oleh distribusi sinyal nirkabel yang belum optimal pada area layanan.

Sebaliknya, hasil pengujian pada kondisi sebelum optimalisasi menunjukkan bahwa wilayah Karang Bawah mengalami penurunan kualitas jaringan yang sangat signifikan. Nilai throughput rata-rata hanya mencapai 337,33 Kbps, sedangkan nilai packet loss mencapai 50,2%. Tingginya packet loss mengindikasikan bahwa sebagian besar paket data gagal diterima oleh perangkat pengguna, sehingga menyebabkan proses komunikasi

menjadi tidak stabil. Kondisi tersebut berdampak langsung terhadap aktivitas masyarakat, seperti terjadinya buffering saat menonton video, meningkatnya waktu respons ketika bermain gim daring, kualitas panggilan video yang menurun, serta proses pengunduhan file yang berjalan sangat lambat.

Temuan tersebut diperkuat oleh hasil pemetaan kualitas sinyal menggunakan aplikasi *Net Analyzer* yang menunjukkan bahwa wilayah Karang Bawah memiliki kekuatan sinyal rata-rata -78 dBm, sehingga termasuk dalam kategori zona kuning. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pengguna berada di luar jangkauan optimal *access point*, sehingga perangkat harus melakukan retransmisi paket data secara berulang. Kondisi tersebut menyebabkan nilai throughput menurun, sedangkan *delay*, *jitter*, dan *packet loss* meningkat secara bersamaan. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara kualitas sinyal (RSSI) dengan performa jaringan yang diterima pengguna.

Temuan tersebut diperkuat oleh hasil pemetaan kualitas sinyal menggunakan aplikasi *NetAnalyzer* yang menunjukkan bahwa wilayah Karang Bawah memiliki kekuatan sinyal rata-rata -78 dBm, sehingga termasuk dalam kategori zona kuning. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pengguna berada di luar jangkauan optimal *access point*, sehingga perangkat harus melakukan retransmisi paket data secara berulang. Kondisi tersebut menyebabkan nilai throughput menurun, sedangkan *delay*, *jitter*, dan *packet loss* meningkat secara bersamaan. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara kualitas sinyal (RSSI) dengan performa jaringan yang diterima pengguna.



Gambar 4. Peta Kekuatan Sinyal Sebelum Optimalisasi

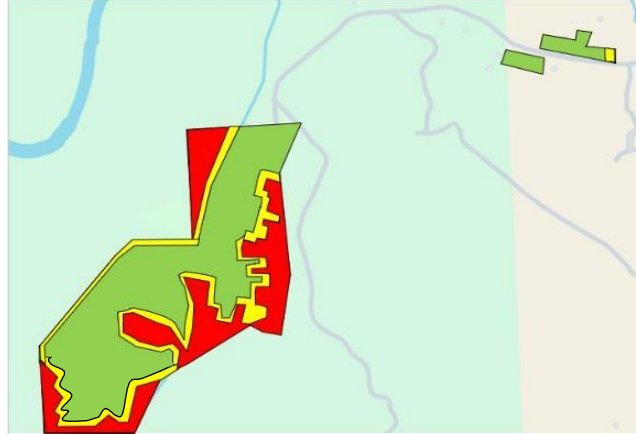
Berdasarkan hasil analisis tersebut, dilakukan proses optimalisasi jaringan melalui reposisi *access point* ke lokasi yang lebih strategis, penambahan satu unit *access point* baru, serta pemasangan kabel LAN tambahan untuk memperluas cakupan jaringan. Strategi ini dipilih karena lebih efisien dibandingkan meningkatkan kapasitas *bandwidth* dari penyedia layanan internet. Selain memiliki biaya implementasi yang lebih rendah, solusi tersebut juga mampu mengatasi penyebab utama permasalahan, yaitu distribusi sinyal yang tidak merata.



Gambar 5. Proses optimalisasi di zona kuning

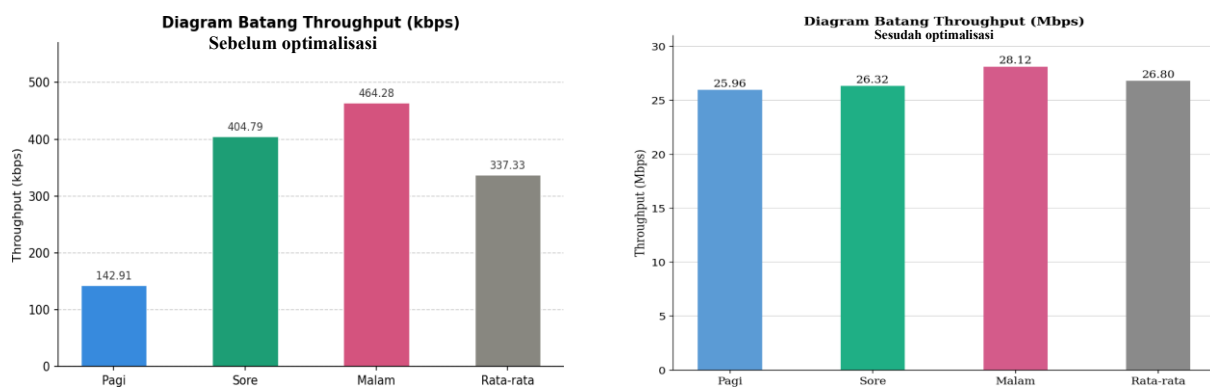
Setelah proses optimalisasi selesai dilakukan, terjadi peningkatan performa jaringan yang sangat signifikan pada seluruh parameter QoS. Nilai throughput meningkat menjadi rata-rata 26,80 Mbps, sedangkan packet loss menurun hingga 1,47%, atau mengalami penurunan sekitar 97% dibandingkan kondisi awal. Selain itu, nilai delay berada pada rentang 66–109 ms, sedangkan jitter berkisar antara 0,42–0,61 ms. Berdasarkan standar ETSI TIPHON, seluruh parameter tersebut termasuk dalam kategori Sangat Bagus, sehingga menunjukkan bahwa kualitas jaringan setelah optimalisasi telah memenuhi standar layanan yang baik.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa reposisi *access point* dan penambahan perangkat baru mampu meningkatkan efisiensi distribusi sinyal secara signifikan. *Access point* yang sebelumnya tidak mampu menjangkau seluruh area layanan kini dapat memberikan cakupan sinyal yang lebih merata sehingga proses transmisi data berlangsung lebih stabil. Peningkatan kualitas jaringan tersebut juga dibuktikan melalui perubahan warna pemetaan sinyal dari zona kuning menjadi zona hijau, yang menunjukkan bahwa kekuatan sinyal pada wilayah Karang Bawah meningkat menjadi sekitar -62 dBm hingga -65 dBm.



Gambar 6. Hasil Pemetaan Signal Strength Setelah Optimalisasi

Selain meningkatkan kualitas sinyal, optimalisasi jaringan juga memberikan dampak langsung terhadap pengalaman pengguna (*Quality of Experience*). Berdasarkan hasil observasi setelah implementasi, pengguna tidak lagi mengalami buffering saat melakukan streaming video, proses pengunduhan berlangsung lebih cepat, permainan daring berjalan lebih stabil dengan latency yang rendah, serta komunikasi melalui aplikasi konferensi video dapat dilakukan tanpa gangguan yang berarti. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kualitas teknis jaringan secara langsung berpengaruh terhadap kenyamanan masyarakat dalam memanfaatkan layanan internet sehari-hari.



Gambar 7. Grafik Perbandingan Nilai Throughput Sebelum dan Sesudah Optimalisasi

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Fitriani, Sriastuti, Rifki, Yunara, dan Aripin (2025) yang menyatakan bahwa penempatan *access point* yang kurang optimal merupakan penyebab utama munculnya area dengan kualitas sinyal rendah pada jaringan nirkabel. Selain itu, penelitian Larumbia, Hasan, dan Turuy (2021) juga membuktikan bahwa penambahan *access point* pada area blind spot mampu meningkatkan kekuatan sinyal secara signifikan dan mengurangi daerah yang tidak terjangkau jaringan. Penelitian Muliandhi, Cahyono, dan Sadewa (2023) turut menjelaskan bahwa reposisi *access point* dan penataan ulang jalur distribusi kabel merupakan solusi yang efektif untuk meningkatkan pemerataan kualitas jaringan tanpa perlu melakukan penambahan bandwidth dari ISP.

Meskipun hasil pengukuran throughput setelah optimalisasi masih tercantum dalam kategori Sedang berdasarkan klasifikasi tertentu pada standar TIPPHON, nilai riil throughput sebesar 26,80 Mbps sebenarnya telah jauh melampaui batas minimum kategori Sangat Bagus, yaitu lebih dari 2,1 Mbps. Dengan kapasitas tersebut, jaringan telah mampu mendukung berbagai aktivitas digital masyarakat secara bersamaan, seperti pembelajaran

daring, layanan administrasi berbasis internet, media sosial, konferensi video, hingga layanan hiburan digital. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan kualitas jaringan tidak selalu harus dilakukan melalui penambahan kapasitas bandwidth, tetapi dapat dicapai melalui pengelolaan infrastruktur jaringan yang lebih baik.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa proses optimalisasi distribusi access point merupakan solusi yang efektif, efisien, dan ekonomis dalam meningkatkan kualitas jaringan Wi-Fi pada wilayah pedesaan. Pendekatan tersebut mampu mengatasi permasalahan kualitas layanan tanpa memerlukan penggantian perangkat utama maupun penambahan kapasitas internet dari penyedia layanan. Dengan demikian, strategi ini dapat dijadikan sebagai alternatif penerapan bagi pengelola jaringan hotspot masyarakat yang memiliki karakteristik lingkungan dan keterbatasan infrastruktur yang serupa.

KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa performa buruk jaringan Wi-Fi Ajun Hotspot pada zona kuning Karang Bawah (*packet loss* 50,2%, *throughput* 337,33 Kbps) disebabkan oleh distribusi sinyal nirkabel yang tidak optimal, bukan oleh keterbatasan kapasitas ISP, sebagaimana dikonfirmasi oleh pengujian baseline pada koneksi kabel yang seluruhnya berkategori Sangat Bagus. Optimalisasi melalui pemindahan *access point* eksisting, penambahan satu unit *access point* baru, dan pemasangan kabel LAN tambahan berhasil menurunkan *packet loss* hingga 97% menjadi rata-rata 1,47%, meningkatkan *throughput* hingga 79 kali lipat menjadi 26,80 Mbps, menurunkan *delay* hingga 75% menjadi 66-109 ms, serta mengubah seluruh area Karang Bawah dari zona kuning menjadi zona hijau dengan *signal strength* -62 hingga -65 dBm. Pendekatan analisis QoS berbasis standar ITU-T/ETSI TIPHON yang dikombinasikan dengan pemetaan sinyal NetAnalyzer terbukti efektif untuk mengidentifikasi permasalahan dan merancang solusi optimalisasi jaringan pedesaan secara tepat sasaran dan berbiaya rendah. Penelitian selanjutnya disarankan memperluas cakupan pengukuran pada seluruh zona kuning yang teridentifikasi serta mengkaji pengaruh jumlah pengguna harian terhadap parameter QoS secara lebih mendalam.

REFERENSI

- Agus Wibowo, A. (2022). Jaringan sistem komputer jilid 1. Yayasan Prima Agus Teknik bekerjasama dengan Universitas Sains & Teknologi Komputer (Universitas STEKOM). <https://penerbit.stekom.ac.id/index.php/yayasanpat/article/view/171>
- Alamin, M. M., Firmansyah, A. R., Bittuqoh, A., Adzimi, C. B., Wahyudi, M. I., & Zulfikar, M. (2025). Pengukuran performa jaringan internet menggunakan quality of service dengan Wireshark. *Nusantara Computer and Design Review*, 3(1), 9–14. <https://doi.org/10.55732/ncdr.v3i1.1633>
- Amin, S., Rumaikewi, A. C., & Adahati, A. (2021). Analisis quality of service (QoS) jaringan internet pada Kantor Bandar Udara Rendani. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(6), 3049–3062. <https://jurnal.syntaxliterate.co.id/index.php/syntax-literate/article/view/1395>
- Arista, I. P. G. E. Y., Sasmita, G. M. A., & Pratama, I. P. A. E. (2022). Implementasi QoS dengan Mikrotik untuk manajemen jaringan di sekolah. *JITTER: Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer*, 3(1), 721–728. <https://doi.org/10.24843/JTRTI.2022.v03.i01.p07>
- Asror, M. K., & Slameto, A. A. (2023). Analisis perbandingan kinerja jaringan WLAN 2,4 GHz dan 5 GHz pada proses tethering menggunakan metode QoS. *Jurnal PROCESSOR*, 18(2), 113–124. <https://doi.org/10.33998/processor.2023.18.2.883>
- Fitrian, H. P., Sriastuti, D., Rifki, D., Yunara, M. R., & Aripin, A. (2025). Analisis pengaruh jarak terhadap kekuatan dan stabilitas sinyal WiFi di area gedung kampus. *TAMIKA: Jurnal Tugas Akhir Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, 5(2), 386–393. <https://doi.org/10.46880/tamika.Vol5No2.pp386-393>
- Gunawan, P. W., Bernadus, I. N., & Putri, A. P. (2025). Analisis kualitas layanan jaringan hotspot di Universitas Dhyana Pura. *JUKI: Jurnal Komputer dan Informatika*, 7(1), 52–58. <https://ioinformatic.org/index.php/JUKI/article/view/1013>
- Indarwati, I., Muttakin, A., & Bantala, A. P. (2023). Dasar-dasar teknik jaringan komputer dan telekomunikasi untuk SMK/MAK kelas X. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Karisma, R. N. D., & Juansen, M. (2025). Analisis perbandingan quality of service dengan standarisasi TIPHON: Metode simple queue dan per connection queue. *Jurnal PROCESSOR*, 20(1), 59–70. <https://ejournal.unama.ac.id/index.php/processor/article/view/2027>
- Larumbia, L., Hasan, S. H., & Turuy, S. (2021). Optimalisasi jaringan nirkabel dengan metode RSSI di AIKOM Ternate. *Jurnal Komputer dan Informatika*, 9(1), 108–115. <https://doi.org/10.35508/jicon.v9i1.3591>
- Marcus, R. D., & Prameswari, A. D. (2024). Manajemen dan keamanan jaringan nirkabel berbasis wireless gateway security controlling system. *J-Intech (Journal of Information and Technology)*, 10(2), 361–370. <https://jurnal.ubhinus.ac.id/J-INTECH/article/view/1494>

- Muliandhi, P., Cahyono, T. D., & Sadewa, E. (2023). Analisis kualitas jaringan internet sebagai penunjang kegiatan perkuliahan di Fakultas Teknik. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 14(4), 377–379. <https://doi.org/10.31602/tji.v14i4.12411>
- Oktaseli, H. R., & Slameto, A. A. (2025). Evaluation of wireless LAN quality of service (QoS) in primary education using TIPHON standards. *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, 9(2), 393–403. <https://doi.org/10.30871/jaic.v9i2.8979>
- Pratiwi, M., Putra, T. A. E., Kanata, B., Apriyanto, Amri, Z., & Wathani, M. N. (2025). Pengantar jaringan komputer: Dasar, konsep, dan aplikasi. CV Pustaka Buku Nusantara.
- Putra, F. P. E., Arissandi, D. E., Rofiqi, A., & Hidayat, M. F. (2025). Pemanfaatan Mikrotik dalam manajemen bandwidth pada jaringan sekolah. *Jurnal Informatika dan Teknologi Komputer*, 5(1), 94–101. <https://researchhub.id/index.php/jitek/article/view/5938>
- Simarmata, J., Ramadhani, S. F., Giap, Y. C., Lontaan, R. J., Liza, R., Diansyah, T. M., Lubis, M., Hibrian W, M., Sudirman, Ashari, S. A., Yuliansyah, H., & Pakpahan, A. F. (2024). Pengantar jaringan komputer. Yayasan Kita Menulis.
- Syafrudin, T., Rianto, R., & Ujianto, E. I. H. (2025). Analisis kualitas layanan jaringan WLAN berdasarkan parameter throughput, delay, jitter, dan packet loss di Universitas X. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 5(8), 2143–2151. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.887>
- Wahyudi, D., Mujiono, M., & Nur Fu'ad, M. (2024). Analisis quality of service (QoS) pada jaringan nirkabel di Akademi Komunitas Negeri Putra Sang Fajar Blitar berdasarkan standar parameter TIPHON. *JAMI: Jurnal Ahli Muda Indonesia*, 5(2), 164–171. <https://doi.org/10.46510/jami>