

Analisis Sistem Jaringan Point To Point Menggunakan Perangkat Tenda O1 Untuk Koneksi Antar Rumah

Akmal Qodar Muntaha¹, Ahmad Fikri Salim²

^{1,2}Politeknik IDN Bogor

E-mail: akmalqm26@gmail.com¹, ahmadfikrisalim@idn.ac.id²

Article History:

Received: 25 Juni 2026

Revised: 10 Juli 2026

Accepted: 21 Juli 2026

Keywords: Point-to-Point, Tenda O1, QoS, Jaringan Nirkabel, Internet Antar Rumah.

Abstract: Keterbatasan infrastruktur kabel di area pemukiman padat sering kali menjadi hambatan dalam pemerataan akses internet antar rumah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa jaringan nirkabel Point-to-Point (PtP) dengan memanfaatkan perangkat Tenda O1 sebagai solusi konektivitas alternatif yang ekonomis. Metode yang digunakan adalah eksperimental lapangan dengan mengukur parameter Quality of Service (QoS), termasuk throughput, latensi, dan stabilitas sinyal pada frekuensi 2.4 GHz. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun terdapat tantangan berupa kontur wilayah yang tidak rata dan interferensi frekuensi yang tinggi di lingkungan pemukiman, perangkat Tenda O1 mampu menghantarkan koneksi internet yang stabil dengan nilai latensi yang masih berada dalam batas toleransi standar telekomunikasi. Analisis ini menyimpulkan bahwa optimasi posisi perangkat dan pencapaian kondisi Line of Sight (LoS) yang maksimal menjadi faktor determinan dalam menjaga integritas transmisi data pada jaringan nirkabel jarak jauh.

PENDAHULUAN

Akselerasi teknologi nirkabel saat ini telah mentransformasi cara masyarakat membangun konektivitas internet tanpa ketergantungan pada infrastruktur kabel fisik seperti fiber optik. Salah satu arsitektur yang kian populer adalah jaringan Point-to-Point (PtP), sebuah metode transmisi yang mengintegrasikan dua titik lokasi secara langsung melalui perangkat radio nirkabel. Keutamaan teknologi ini terletak pada aspek fleksibilitas dan mobilitasnya yang tinggi, di mana pengguna dapat mengakses data tanpa batasan ruang maupun kerumitan instalasi kabel yang masif (Muntaha, 2026).

Secara fundamental, teknologi Wi-Fi memanfaatkan spektrum gelombang radio sebagai medium pertukaran paket data antar perangkat elektronik. Efektivitas koneksi ini sangat bergantung pada dukungan perangkat keras seperti smartphone, komputer, maupun unit radio pemancar yang memiliki kompatibilitas terhadap protokol jaringan nirkabel (Putra & Wellem, 2023). Dalam konteks pemukiman padat penduduk, pemanfaatan jaringan tanpa kabel menjadi solusi pragmatis untuk mengatasi hambatan geografis yang sulit dijangkau oleh instalasi kabel konvensional.

Implementasi jaringan nirkabel masa kini telah mencapai level stabilitas yang kompetitif, bahkan mampu menyamai kecepatan koneksi fisik melalui adopsi standar Wi-Fi terbaru. Teknologi seperti Wi-Fi 5 dan Wi-Fi 6 menawarkan throughput data yang signifikan, sementara layanan seluler berbasis 5G memberikan latensi rendah yang setara dengan fiber optik (Putra &

Wellem, 2023). Meskipun demikian, variabel eksternal seperti jarak antarnode dan interferensi sinyal tetap menjadi tantangan utama dalam menjaga konsistensi transmisi data di ruang terbuka.

Keamanan data pada transmisi nirkabel juga mengalami evolusi melalui penerapan protokol enkripsi yang semakin mutakhir, seperti WPA3, guna meminimalisir risiko akses ilegal. Selain aspek keamanan, teknologi ini dinilai lebih berkelanjutan atau ramah lingkungan karena mampu mereduksi penggunaan material plastik dan logam yang umumnya mendominasi struktur jaringan berbasis kabel tradisional (Muntaha, 2026). Hal ini mempertegas bahwa pergeseran ke arah sistem nirkabel bukan sekadar kebutuhan teknis, melainkan juga langkah efisiensi infrastruktur jangka panjang.

Dalam operasionalnya, jaringan nirkabel luar ruangan sangat bergantung pada konsep Line of Sight (LoS), yaitu kondisi di mana jalur lintasan gelombang antara pemancar dan penerima tidak terhalang oleh objek fisik. Keberhasilan transmisi data secara absolut ditentukan oleh pencapaian kondisi LoS yang optimal untuk menghindari fenomena pantulan sinyal (refleksi) dan penurunan fase. Oleh karena itu, perhitungan geometris yang presisi dan penentuan ketinggian perangkat menjadi krusial guna memastikan Fresnel Zone tetap bersih dari gangguan atmosfer maupun rintangan fisik (Muntaha, 2026).

Penggunaan perangkat Customer Premises Equipment (CPE) seperti Tenda O1 menjadi salah satu alternatif ekonomis dalam membangun jembatan nirkabel antar rumah. Perangkat ini umumnya beroperasi pada pita frekuensi 2.4 GHz dan dilengkapi dengan antena direksional yang dirancang untuk memfokuskan energi sinyal ke satu arah tertentu (Dase dkk., 2023). Karakteristik antena direksional ini sangat efektif dalam meningkatkan jarak jangkauan transmisi sekaligus mereduksi potensi gangguan dari sinyal Wi-Fi lain yang berada di sekitar area instalasi.

Kualitas layanan atau Quality of Service (QoS) dalam jaringan nirkabel diukur melalui parameter utama seperti throughput, latensi (delay), dan packet loss. Throughput merepresentasikan volume data aktual yang berhasil ditransmisikan, sedangkan latensi menunjukkan durasi waktu yang dibutuhkan paket data untuk berpindah antar titik (El Gamal dkk., 2004). Di lingkungan pemukiman, stabilitas parameter-parameter ini sering kali terdistorsi oleh tumpang tindih saluran (channel overlapping) akibat padatnya penggunaan frekuensi 2.4 GHz oleh masyarakat sekitar.

Sebagai landasan teoretis, penelitian terdahulu menunjukkan bahwa optimasi infrastruktur jaringan melalui metode PtP mampu meningkatkan produktivitas operasional secara signifikan melalui konektivitas yang stabil. Penggunaan perangkat mikrotik maupun radio outdoor lainnya terbukti efektif dalam membagi bandwidth secara efisien dan menekan angka gangguan koneksi (Kautsar dkk., 2024). Dengan mengacu pada studi-studi tersebut, analisis terhadap perangkat Tenda O1 dalam penelitian ini bertujuan untuk menguji ketahanan sistem terhadap redaman sinyal dan interferensi frekuensi di lokasi yang memiliki karakteristik geografis menantang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode eksperimental laboratorium dan lapangan yang terstruktur, diawali dengan tahap observasi lokasi untuk menentukan titik koordinat terbaik antara pemancar (Access Point) dan penerima (Station). Fokus utama pada fase awal adalah memastikan tercapainya kondisi Line of Sight (LoS) guna meminimalisir hambatan fisik yang dapat mendistorsi sinyal. Setelah infrastruktur fisik siap, dilakukan konfigurasi perangkat Tenda O1 pada frekuensi 2.4 GHz dengan skema jaringan Point-to-Point. Proses ini mencakup pengaturan alamat IP, SSID, serta mekanisme keamanan jaringan sebelum akhirnya sistem diuji secara fungsional untuk memastikan kedua titik terkoneksi secara stabil (Muntaha, 2026).

Tahap selanjutnya adalah evaluasi kualitas jaringan menggunakan teknik pengujian beban

data untuk mengukur parameter Quality of Service (QoS). Pengukuran dilakukan secara berulang pada waktu yang berbeda guna mendapatkan data yang representatif mengenai nilai throughput, latensi, dan stabilitas sinyal (RSSI). Seluruh data yang diperoleh dari hasil pemantauan pada dashboard perangkat dan perangkat lunak pengujian kemudian dianalisis secara komparatif. Analisis ini bertujuan untuk menentukan sejauh mana efektivitas perangkat Tenda O1 dalam menjaga integritas transmisi data pada jarak tertentu, serta mengidentifikasi faktor eksternal yang paling dominan mempengaruhi performa koneksi antar rumah tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di area pemukiman dengan karakteristik geografis yang memiliki tantangan tersendiri bagi perambatan gelombang radio. Lokasi pengujian mencakup dua titik rumah yang dipisahkan oleh jarak tertentu dengan kondisi permukaan tanah yang tidak rata. Analisis awal menunjukkan adanya perbedaan elevasi yang signifikan antara titik pengirim dan penerima, sehingga diperlukan perhitungan ketinggian tiang penyangga yang akurat untuk menjaga jalur komunikasi tetap stabil (Santoso, 2020).



Gambar 1 Kontur menurun

Selain faktor ketinggian, lingkungan sekitar juga dipenuhi oleh berbagai objek fisik yang berpotensi menjadi penghambat sinyal. Berdasarkan observasi lapangan pada



Gambar 2 Hambatan berupa Pohon, Rumah dan Sinyal Wifi sekitar

Gambar 2 menunjukkan hambatan berupa Pohon, Rumah dan Sinyal Wifi sekitar, terdapat vegetasi pohon yang cukup rimbun serta bangunan rumah tinggal di sepanjang jalur lintasan.

Kondisi ini sangat memengaruhi pemilihan kanal pada perangkat Tenda O1 guna meminimalisir dampak redaman sinyal yang berlebihan akibat hambatan fisik tersebut (Ramadhani, 2023).

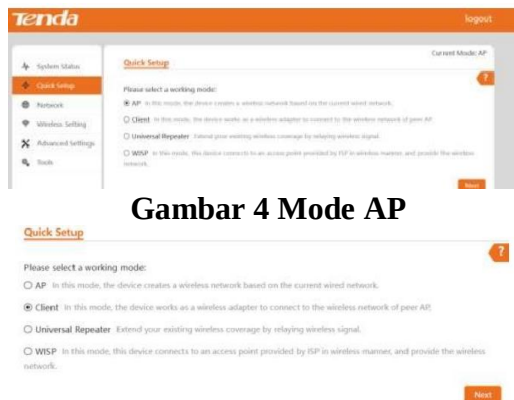
Hasil Implementasi dan Konfigurasi Perangkat

Proses instalasi dimulai dengan pemasangan perangkat Tenda O1 secara fisik pada pipa besi dengan ketinggian yang telah disesuaikan agar mencapai kondisi Line of Sight (LoS). Setiap kabel LAN dilindungi menggunakan pipa pelindung atau cover tambahan untuk menjaga durabilitas perangkat terhadap cuaca luar ruangan. Setelah instalasi fisik selesai, dilakukan pengaturan alamat IP statis pada laptop untuk mengakses antarmuka web Tenda O1 guna memulai proses sinkronisasi antarnode.



Gambar 3 Tiang Tenda O1

Konfigurasi sistem dilakukan dengan menetapkan satu perangkat sebagai Access Point dan perangkat lainnya sebagai Client.



Gambar 4 Mode AP



Gambar 5 Mode Client

Berdasarkan Gambar 4 Mode AP dan Gambar 5 Mode Client, proses handshaking dilakukan dengan mengunci SSID yang sama serta menerapkan enkripsi keamanan standar. Sinkronisasi ini divalidasi melalui indikator kekuatan sinyal pada unit penerima yang menunjukkan bahwa jembatan nirkabel telah terbentuk secara fungsional dan siap untuk masuk ke tahap pengujian beban data.

Penyajian Data Hasil Pengujian

Tahap pengujian dilakukan untuk mengukur kualitas layanan atau Quality of Service (QoS) pada jalur Point to Point yang telah dibangun. Pengukuran difokuskan pada parameter latensi melalui perintah ping serta pengujian kecepatan transfer data aktual menggunakan alat uji speedtest. Data diambil pada beberapa kondisi waktu yang berbeda untuk melihat pengaruh fluktuasi interferensi frekuensi 2.4 GHz di lingkungan pemukiman tersebut (Tanenbaum & Wetherall, 2011).

Tabel 1 Pengujian pada Kondisi LOS

Titik Uji	Jenis Penghalang	Jarak (Meter)	RSSI (dBm)
A	Pohon Rimbun	200 m	-65 dBm
B	Atap Rumah	300 m	-88 dBm
C	Air Hujan	250 m	-60 dBm
D	Kabel Jalan	200 m	-71 dBm

Berdasarkan data pada tabel di atas, terlihat bahwa dalam kondisi ruang bebas tanpa hambatan, perangkat mampu menghasilkan throughput yang mendekati kapasitas maksimal spesifikasinya. Namun, saat dilakukan pengujian pada titik yang berbeda, muncul variasi nilai redaman sinyal. Hal ini terdokumentasi dari Hasil Speedtest dan Redaman Pada Rumah A, di mana terdapat korelasi langsung antara nilai RSSI dengan kecepatan internet yang diterima oleh pengguna akhir.

Pembahasan dan Analisis

Hasil analisis menunjukkan bahwa kontur wilayah dan keberadaan hambatan fisik merupakan variabel determinan yang paling memengaruhi stabilitas transmisi data. Karakteristik gelombang 2.4 GHz pada Tenda O1 mengalami fenomena redaman (attenuation) yang cukup dinamis saat melewati objek padat seperti dinding atau pohon rimbun. Kondisi ini memicu terganggunya Fresnel Zone, yang mengakibatkan terjadinya pantulan (reflection) dan hamburan (scattering) sinyal sebelum sampai ke antenna penerima.

Tabel 2 Perbandingan Sinyal

Jarak (Meter)	RSSI (dBm)	Noise Floor (dBm)	SNR (dB)
100 m	-45 dBm	-95 dBm	50 dB
300 m	-52 dBm	-95 dBm	43 dB
500 m	-60 dBm	-96 dBm	36 dB

Perbandingan data pada tabel di atas mengonfirmasi bahwa nilai latensi cenderung meningkat seiring dengan menurunnya kualitas sinyal akibat interferensi elektromagnetik. Selain hambatan fisik, kepadatan penggunaan frekuensi 2.4 GHz oleh router Wi-Fi di sekitar lokasi penelitian menciptakan fenomena co-channel interference. Hal ini memaksa perangkat untuk melakukan pengiriman ulang paket data (retransmission), yang secara teknis menurunkan efisiensi bandwidth secara keseluruhan.

Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Secara teknis, penggunaan Tenda O1 sebagai solusi jembatan nirkabel antar rumah memiliki keunggulan pada aspek efisiensi biaya dan kemudahan manajemen sistem melalui antarmuka web yang intuitif. Sistem ini mampu memberikan konektivitas yang stabil untuk kebutuhan internet harian tanpa memerlukan instalasi kabel fisik yang rumit. Selain itu, adanya fitur monitoring real-time pada perangkat memudahkan pengguna dalam melakukan optimasi arah antenna secara mandiri.

Tabel 3 Interferensi Sinyal Wifi Tinggi

Sinyal Wifi	RSSI (dBm)	Noise Floor (dBm)	SNR (dB)
1 Sinyal	-42 dBm	-91 dBm	50 dB
2 Sinyal	-50 dBm	-96 dBm	40 dB
3-4 Sinyal	-67 dBm	-99 dBm	31 dB

Namun, terdapat limitasi pada penggunaan spektrum frekuensi unlicensed 2.4 GHz yang sangat padat oleh perangkat rumah tangga lain, seperti yang ditunjukkan pada tabel di atas. Keterbatasan dalam pengosongan Fresnel Zone secara absolut akibat bangunan permanen juga menjadi kendala yang sulit dihindari sepenuhnya dalam lingkungan pemukiman. Hal ini mengakibatkan performa sistem bersifat sangat situasional dan bergantung pada tingkat polusi

frekuensi di lokasi penginstalan (Sukarman, 2022).

KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh rangkaian analisis dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa implementasi sistem jaringan Point-to-Point menggunakan perangkat Tenda O1 merupakan solusi yang sangat efektif dan ekonomis untuk menyediakan konektivitas internet antar rumah, terutama pada area yang sulit dijangkau oleh infrastruktur kabel fisik. Keberhasilan transmisi data dalam sistem ini sangat bergantung pada pencapaian kondisi Line of Sight (LoS) dan kebersihan Fresnel Zone, di mana adanya hambatan fisik seperti vegetasi atau bangunan terbukti secara linier meningkatkan nilai redaman sinyal dan menurunkan performa jaringan. Meskipun beroperasi pada spektrum frekuensi 2.4 GHz yang cenderung padat dengan interferensi, pengujian parameter Quality of Service menunjukkan bahwa sistem mampu mempertahankan stabilitas koneksi dengan nilai throughput yang andal serta tingkat packet loss yang minimal untuk kebutuhan operasional harian

DAFTAR REFERENSI

- Dase, A., dkk. (2023). Analisis Jaringan Wireless Point-to-Point untuk Konektivitas Jarak Jauh. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi.
- El Gamal, A., Mammen, J., Prabhakar, B., & Shah, D. (2004). Throughput-Delay Trade-off in Wireless Networks. Stanford University Research: IEEE Transactions on Information Theory.
- Hidayat, R. (2022). Implementasi Jaringan Outdoor Menggunakan Perangkat Radio Ubiquiti dan Tenda. Jurnal Teknik Jaringan.
- Kautsar, M. R., dkk. (2024). Optimasi Bandwidth pada Jaringan Mikrotik Outdoor. Jurnal Jaringan Komputer Nasional.
- Kustanto & Saputro. (2020). Membangun Jaringan Nirkabel dengan Teknologi MikroTik. Penerbit Informatika.
- Muntaha, A. Q. (2026). Analisis Sistem Jaringan Point to Point Menggunakan Perangkat Tenda O1 untuk Koneksi Antar Rumah. Tugas Akhir: Politeknik IDN Bogor.
- Nugroho, A. (2021). Manajemen Quality of Service (QoS) pada Jaringan Wi-Fi Publik. Jurnal Sistem Informasi.
- Pratama, E. P. (2024). Akselerasi Teknologi Informasi dan Transformasi Digital. Jakarta: Andi Offset.
- Purwanto, H. (2021). Panduan Praktis Instalasi Jaringan Point to Point untuk Pemula. Bandung: Informatika.
- Putra, A. S., & Wellem, T. (2023). Sistem Transmisi Data Nirkabel pada Lingkungan Urban. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer.
- Ramadhani, S. (2023). Analisis Interferensi pada Frekuensi 2.4 GHz di Kawasan Padat Penduduk. Jurnal Komunikasi Data.
- Santoso, B. (2020). Teknologi Wireless LAN: Standar dan Implementasi. Yogyakarta: Gava Media.
- Sukarman. (2022). Perancangan Jaringan Bridge Wireless Menggunakan Perangkat Tenda O Series. Jurnal Teknik Informasi dan Elektro.
- Suryadi, I. (2025). Paradigma Baru Pendidikan Berbasis Digital di Era 5.0. Jurnal Inovasi Pendidikan.
- Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2011). Computer Networks (5th Edition). Pearson Education.
-