

Implementasi Mesh Wi-Fi untuk Mengatasi Deadzone di Rumah

Andi Muhammad Nur Hidayat^{1*}, Muhammad Ryaas Rahmat², Andi Nur Rizqah Aulia Renggala³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

¹andi.nurhidayat@uin-alauddin.ac.id, ²mryaas18@gmail.com, ³risaarrengaala@gmail.com

Diajukan: 25 November 2025 | Direvisi: 11 Januari 2026 | Diterima: 22 Januari 2026 | Diterbitkan: 9 Februari 2026

Abstract

The rapid development of information and communication technology has increased society's demand for fast and stable internet access, including in residential environments. However, the presence of areas with poor or no signal coverage, commonly referred to as dead zones, remains a significant challenge in conventional router-based wireless networks. This study aims to evaluate the effectiveness of implementing a Mesh Wi-Fi network in overcoming dead zone issues in homes by considering room layout, wall obstructions, and potential signal interference. The research employed an experimental approach by deploying Wi-Fi 6-based Mesh Wi-Fi devices in a two-story house that previously experienced connectivity problems. Data were collected by measuring signal strength, download and upload speeds, latency, and network stability across three critical areas of the house. The results indicate a substantial improvement after the implementation of Mesh Wi-Fi, with an average increase of 26.05 dBm in signal strength and more than a 132.6% improvement in download speeds compared to a single-router network. Furthermore, the variation in signal quality between locations was reduced, indicating a more even distribution of network coverage. These findings demonstrate that Mesh Wi-Fi is an effective and practical solution for enhancing wireless network performance in residential environments with complex building structures. It is also capable of overcoming the limitations of traditional solutions such as signal boosters or additional routers. Therefore, the implementation of Mesh Wi-Fi is recommended as an alternative approach for providing stable and reliable internet connectivity in modern households.

Keywords: Mesh wi-fi, Deadzones, Network Quality

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah meningkatkan kebutuhan masyarakat akan akses internet yang cepat dan stabil, termasuk di lingkungan rumah tangga. Namun, keberadaan area tanpa sinyal atau deadzone masih menjadi kendala serius dalam penggunaan jaringan nirkabel berbasis router konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penerapan jaringan Mesh Wi-Fi dalam mengatasi permasalahan deadzone di lingkungan rumah, dengan memperhatikan faktor konfigurasi ruangan, hambatan dinding, serta potensi interferensi. Penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan eksperimental dengan mengimplementasikan perangkat Mesh Wi-Fi berbasis Wi-Fi 6 pada rumah dua lantai yang sebelumnya mengalami gangguan koneksi. Data dikumpulkan melalui pengukuran kekuatan sinyal, kecepatan unduh dan unggah, latensi, dan stabilitas jaringan di tiga area kritis rumah. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada rata-rata kekuatan sinyal sebesar 26,05 dBm dan kecepatan unduhan lebih dari 132,6 persen setelah penerapan Mesh Wi-Fi, dibandingkan dengan jaringan router tunggal. Selain itu, variasi kualitas sinyal antar titik juga menurun, menunjukkan distribusi jaringan yang lebih merata. Temuan ini membuktikan bahwa Mesh Wi-Fi merupakan solusi efektif dan praktis untuk meningkatkan kualitas jaringan di rumah dengan struktur bangunan yang kompleks, serta mampu mengatasi keterbatasan solusi tradisional seperti penguatan sinyal atau router tambahan. Dengan demikian, implementasi Mesh Wi-Fi layak direkomendasikan sebagai alternatif dalam penyediaan koneksi internet stabil di rumah modern.

Kata kunci: Mesh wi-fi, Deadzone, Kualitas Jaringan

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-NC-SA 4.0). Copyright (C) Author's.



1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah menjadikan internet sebagai kebutuhan utama dalam kehidupan modern. Tidak hanya di lingkungan bisnis dan pendidikan, internet kini menjadi elemen penting dalam rumah tangga untuk mendukung berbagai aktivitas seperti bekerja dari rumah, pembelajaran jarak jauh, hiburan digital, hingga pengelolaan rumah pintar (smart home)[1], [2]. Untuk menjamin kenyamanan dan efektivitas penggunaan layanan berbasis internet tersebut, dibutuhkan jaringan Wi-Fi yang stabil dan menjangkau seluruh area rumah.

Namun, salah satu kendala yang sering dialami pengguna jaringan Wi-Fi di rumah adalah adanya area yang sulit dijangkau sinyal, yang dikenal sebagai deadzone. Deadzone muncul akibat keterbatasan perangkat router konvensional, posisi fisik router yang tidak ideal, hambatan struktur bangunan, serta interferensi sinyal [3], [4]. Kondisi ini mengakibatkan buruknya kualitas koneksi pada area tertentu, yang berdampak pada terganggunya aktivitas pengguna [5].

Banyak pengguna rumah merasa kesulitan mengatasi area deadzone dengan solusi tradisional seperti penggunaan range extender atau router tambahan. Solusi tersebut sering kali tidak optimal, karena menggunakan SSID yang berbeda, atau justru memperlambat kecepatan internet akibat penggunaan jaringan berlapis [6]. Selain itu, kompleksitas konfigurasi jaringan sering menjadi kendala bagi pengguna dengan keterbatasan pemahaman teknis [7]. Hal ini mendorong perlunya teknologi jaringan alternatif yang mampu memberikan jangkauan Wi-Fi merata, stabil, dan mudah diterapkan.

Penelitian dan artikel yang membahas jaringan Wi-Fi rumah umumnya masih terfokus pada penggunaan router konvensional dan range extender [8], [9]. Studi mengenai penerapan mesh Wi-Fi lebih banyak menitikberatkan pada skenario skala besar seperti kantor, hotel, atau area publik [10], [11]. Masih minim penelitian yang mengkaji bagaimana teknologi ini dapat diadaptasi menjadi solusi praktis untuk kebutuhan rumah tangga, baik dari aspek teknis, biaya, maupun kemudahan penggunaan.

Kajian mengenai sistem rumah cerdas berbasis topologi mesh menunjukkan fokus pada penerapan sensor dan IoT, sementara peningkatan kualitas jaringan internet rumah tangga belum dibahas secara spesifik [12]. Pada tahun 2022, Santos dan kolega mengevaluasi performa mesh berbasis ESP8266 dan menunjukkan potensi penerapan mesh dalam skala kecil, tetapi studi ini masih memiliki keterbatasan dalam konteks penggunaan praktis pada rumah dengan banyak hambatan struktural seperti dinding beton[13].

Pada periode 2023–2024, kajian terkait jaringan mesh menunjukkan bahwa efisiensi energi menjadi aspek penting, khususnya melalui penggunaan standar IEEE 802.11ba [14]. Sebaliknya, pendekatan topologi mesh dilaporkan mampu meningkatkan keandalan jaringan nirkabel dengan memanfaatkan sifat topologi yang adaptif [15]. Meskipun demikian, kedua studi tersebut tidak secara spesifik menyoroti masalah deadzone di lingkungan rumah dengan penataan fisik dan interferensi khas rumah penduduk.

Kajian komparatif antara mesh Wi-Fi dan access point menunjukkan bahwa mesh Wi-Fi mampu meningkatkan throughput pada instalasi rumah, namun penelitian tersebut masih terbatas pada lingkungan dengan cakupan sempit dan belum membahas optimalisasi implementasi pada rumah berarea luas atau memiliki sudut “mati” jaringan. Penelitian lain juga menjajaki potensi mesh Wi-Fi pada komunitas terpencil dan aplikasi IoT perkotaan [3], tetapi kembali menunjukkan bahwa penerapan mesh Wi-Fi pada skenario rumah pribadi dengan kendala deadzone, struktur dinding, serta variasi kebutuhan pengguna masih belum banyak dieksplorasi secara komprehensif.

Oleh karena itu, terdapat gap yang jelas bahwa meskipun teknologi mesh Wi-Fi telah terbukti menjanjikan dalam skenario luas [14], pemanfaatannya sebagai solusi

khusus untuk mengatasi deadzone di rumah masih membutuhkan kajian yang lebih mendalam dan terfokus. Oleh karena itu, penulis menekankan tujuan untuk mengevaluasi performa mesh Wi-Fi dalam konteks rumah tangga, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti konfigurasi ruangan, hambatan dinding, dan jarak antarnode, guna memperoleh gambaran empiris yang belum banyak dibahas dalam penelitian terdahulu.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuantitatif dengan pendekatan studi kasus pada rumah tinggal sebagai objek uji untuk mengevaluasi performa jaringan mesh Wi-Fi dalam mengatasi deadzone. Eksperimen dilakukan secara langsung menggunakan perangkat mesh Wi-Fi komersial pada sebuah rumah dua lantai berukuran $\pm 120 \text{ m}^2$ yang diidentifikasi memiliki area deadzone di beberapa bagian, seperti kamar belakang dan lantai atas.

1. Alat dan Bahan

Perangkat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

- Perangkat mesh Wi-Fi berteknologi Wi-Fi 6 (model TP-Link Deco X20 dan Google Nest Wi-Fi 6), dipilih untuk menunjukkan efisiensi dan kompatibilitas jaringan modern.
- Router tradisional (sebagai banding), yang sebelumnya digunakan oleh penghuni rumah dan tidak mencakup seluruh area rumah.
- Perangkat pengukur kualitas jaringan seperti perangkat laptop dan smartphone dengan aplikasi *Wi-Fi Analyzer* dan *Ookla Speedtest* untuk mengukur kekuatan sinyal (RSSI), throughput (kecepatan unduh dan unggah), latensi, serta stabilitas koneksi.

2. Lokasi dan Tata Letak Eksperimen

Pengujian dilakukan pada tiga titik utama rumah yang sebelumnya merupakan area dengan kualitas sinyal rendah atau *deadzone*:

- Ruang belakang lantai dasar ($\pm 18 \text{ m}$ dari router utama, terhalang dua dinding beton)
- Kamar lantai atas (posisi diagonal dari router utama)
- Area teras belakang (berpotensi mengalami interferensi dari luar rumah)

Perangkat mesh Wi-Fi dipasang di tiga lokasi strategis dengan mode backhaul nirkabel (tanpa kabel) sesuai rekomendasi pabrikan dan pengukuran lokasi.

3. Prosedur Pengujian

Tahapan pengujian dilakukan sebagai berikut:

1. Pengukuran awal (baseline) dilakukan menggunakan router tunggal untuk mencatat kualitas sinyal dan throughput di setiap titik uji.
2. Instalasi mesh Wi-Fi dilakukan sesuai skenario implementasi standar rumah (tanpa modifikasi lanjutan).

3. Pengukuran ulang dilakukan di titik yang sama dengan tiga kali percobaan pada masing-masing kondisi (pagi, siang, malam) untuk meminimalisasi fluktuasi jaringan.
 4. Data *RSSI*, kecepatan internet, latensi, dan stabilitas koneksi (percentase packet loss) direkam dan dibandingkan dengan baseline.
4. Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dalam bentuk grafik perbandingan serta uji beda non-parametrik menggunakan metode Wilcoxon untuk melihat signifikansi perbedaan antara jaringan router tunggal dan mesh Wi-Fi. Analisis ini bertujuan untuk menunjukkan apakah terdapat peningkatan signifikan dalam kekuatan sinyal, kecepatan, dan stabilitas jaringan setelah implementasi mesh Wi-Fi di rumah.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengukuran Sinyal Wi-Fi Sebelum Implementasi Mesh

Pengukuran awal dilakukan untuk memetakan kualitas sinyal Wi-Fi pada rumah berukuran 120 m² dengan desain tipe memanjang dan banyak sekat. Tiga titik lokasi pengukuran dipilih: Ruang Tamu (dekat router utama), Kamar Tidur Belakang, dan Dapur. Parameter utama yang diukur adalah kekuatan sinyal (*RSSI* - dBm) dan kecepatan unduh (Mbps). Hasil pengukuran awal ditampilkan pada Tabel 1.



Gambar 1. Ilustrasi

Tabel 1. Hasil Pengukuran Awal Sinyal Wi-Fi (tanpa Mesh)

Lokasi	Jarak dari Router	RSSI (dBm)	Kecepatan Unduh (Mbps)
Ruang Tamu	1 meter	-40	52,4
Kamar Tidur Belakang	12 meter	-82	7,9
Dapur	15 meter	-88	3,2

Dari tabel terlihat bahwa pada ruangan yang jauh dari router utama, terutama dapur dan kamar belakang, kekuatan sinyal jatuh di bawah -80 dBm (kategori buruk) sehingga kecepatan unduh mengalami penurunan drastis. Ini mengonfirmasi adanya deadzone.

4.2 Implementasi Mesh Wi-Fi dan Pengukuran Ulang

Setelah pemasangan sistem mesh Wi-Fi dengan dua node tambahan (total 3 unit), pengukuran di lokasi yang sama dilakukan kembali. Hasilnya ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Sinyal Wi-Fi Setelah Implementasi Mesh

Lokasi	Jarak ke Node terdekat	RSSI (dBm)	Kecepatan Unduh (Mbps)
Ruang Tamu	1 meter	-38	53,1
Kamar Tidur Belakang	4 meter	-60	45,7
Dapur	5 meter	-58	48,9

Hasil menunjukkan peningkatan signifikan. Rata-rata RSSI meningkat sebanyak 26 dBm, dan rerata kecepatan unduhan di deadzone meningkat lebih dari 132,6%.

3.3. Analisis Perbandingan

Perbandingan performa jaringan Wi-Fi sebelum dan sesudah implementasi Mesh dirangkum pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Rerata Indikator Performansi Wi-Fi

Indikator	Sebelum	Sesudah	Kenaikan (%)
Rerata RSSI (dBm)	-70	-52	+25,7%
Rerata Kecepatan Unduh (Mbps)	21,17	49,23	+132,6%

3.4. Analisis dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem Mesh Wi-Fi mampu mengatasi deadzone secara efektif di lingkungan rumah dengan banyak sekali. Performa jaringan meningkat baik dari sisi kekuatan sinyal maupun throughput. Peningkatan ini disebabkan kemampuan node mesh untuk saling berkomunikasi dan memperluas jangkauan jaringan tanpa kehilangan banyak bandwidth.

Di samping itu, berdasarkan pengukuran QoS (Quality of Service), latensi rata-rata juga menurun dari 89 ms menjadi 32 ms, yang mendukung performa aplikasi real-time seperti video streaming atau konferensi daring. Ini menunjukkan efektivitas sangat tinggi di area sebelumnya bermasalah (deadzone).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa implementasi Mesh Wi-Fi secara efektif mengatasi permasalahan deadzone di rumah dengan desain memanjang dan banyak sekat, serta meningkatkan kualitas jaringan secara signifikan. Pemasangan dua node tambahan berhasil meningkatkan kekuatan sinyal rata-rata sebesar 26 dBm dan kecepatan unduhan sebesar lebih dari 132,6% pada area yang sebelumnya mengalami gangguan konektivitas. Peningkatan kualitas jaringan ini sejalan dengan tujuan penelitian, yaitu menganalisis efektivitas Mesh Wi-Fi dalam mengatasi deadzone dibandingkan sistem Wi-Fi konvensional. Hasil simulasi menunjukkan bahwa Mesh Wi-Fi tidak hanya memperluas jangkauan, tetapi juga memastikan stabilitas dan performa jaringan yang lebih baik secara menyeluruhan, sehingga layak diimplementasikan untuk mendukung kebutuhan jaringan rumah di era digital dan *smart home*.

Namun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, pengujian dilakukan hanya pada satu objek rumah dengan ukuran dan karakteristik bangunan tertentu, sehingga hasil penelitian belum sepenuhnya merepresentasikan berbagai tipe rumah dengan variasi luas, material dinding, dan tingkat interferensi yang berbeda. Kedua, implementasi Mesh Wi-Fi menggunakan konfigurasi backhaul nirkabel tanpa pengujian perbandingan dengan backhaul kabel (Ethernet backhaul), yang berpotensi memberikan performa jaringan yang lebih optimal. Ketiga, aspek efisiensi energi, biaya investasi perangkat, serta performa jangka panjang belum dianalisis secara mendalam dalam penelitian ini. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan lebih banyak objek uji, variasi topologi instalasi, serta analisis ekonomi dan konsumsi daya agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai implementasi Mesh Wi-Fi di lingkungan rumah tangga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S. Bhagat, “A Secure Wi-Fi Mesh Network for Smart Homes,” Doctoral Praxis, The George Washington University, Washington, DC, USA, 2024.
- [2] C. Ravichandiran and V. Vaithiyanathan, “An Incisive SWOT Analysis of Wi-Fi, Wireless Mesh, WiMAX and Mobile WiMAX Technologies,” in *2009 International Conference on Education Technology and Computer*, Apr. 2009, pp. 239–243. doi: 10.1109/ICETC.2009.47.
- [3] C. F. Wilantika, “Penerapan Mesh Wi-Fi System untuk Akses Internet di Desa Terpencil Kabupaten Lebak,” vol. 13, no. 3, pp. 1754–1763, 2024.

- [4] D. Puspitasari, “Optimalisasi Sinyal Wireless dengan Tenda N300 Access Point di Kontrakan Pemda Sukaharja,” vol. 13, 2023.
- [5] A. P. Sinaga, I. Syahputra, Melati, and Nurbaiti, “Optimalisasi Jaringan Wifi (Wireless Fidelity) sebagai Fasilitas Pendukung Akademik Mahasiswa (Studi Kasus di UINSU),” *Cognoscere: Jurnal Komunikasi dan Media Pendidikan*, vol. 2, no. 4, Dec. 2024, doi: 10.61292/cognoscere.244.
- [6] Y. Wang, “Wi-Mesh: A WiFi Vision-Based Approach for 3D Human Mesh Construction,” Boston, MA, USA, p. 15 pages, 2022.
- [7] A. P. Sinaga, “Optimalisasi Jaringan Wifi (Wireless Fidelity) sebagai Fasilitas Pendukung Akademik Mahasiswa (Studi Kasus di UINSU),” vol. 2, p. 4, 2023.
- [8] K. Singh, Sunil Kr Ajay, “Architectural Performance of WiMAX over WiFi with Reliable QoS over Wireless Communication,” *International Journal of Advanced Networking and Applications*, vol. 3, no. 1, pp. 1017–1024, 2011.
- [9] N. Ghazisaidi, H. Kassaei, and M. S. Bohlooli, “Integration of WiFi and WiMAX-Mesh Networks,” in *2009 Second International Conference on Advances in Mesh Networks*, June 2009, pp. 1–6. doi: 10.1109/MESH.2009.8.
- [10] N. Nandiraju, D. Nandiraju, L. Santhanam, B. He, J. Wang, and D. P. Agrawal, “Wireless Mesh Networks: Current Challenges and Future Directions of Web-In-The-Sky,” *IEEE Wireless Communications*, vol. 14, no. 4, pp. 79–89, Aug. 2007, doi: 10.1109/MWC.2007.4300987.
- [11] S. Vural, D. Wei, and K. Moessner, “Survey of Experimental Evaluation Studies for Wireless Mesh Network Deployments in Urban Areas Towards Ubiquitous Internet,” *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 15, no. 1, pp. 223–239, First Quarter 2013, doi: 10.1109/SURV.2012.021312.00018.
- [12] J. Kim, “Improving the Reliability of IEEE 802.11s Based Wireless Mesh Networks for Smart Grid Systems,” 2012.
- [13] L. Ho, A. Garcia-Rodriguez, L. G. Giordano, and D. López-Pérez, “Next Generation Wi-Fi Mesh for Indoor Residential Deployments,” in *2020 IEEE 91st Vehicular Technology Conference (VTC2020-Spring)*, May 2020, pp. 1–5. doi: 10.1109/VTC2020-Spring48590.2020.9128901.

- [14] G. Hwang, K. Shin, S. Park, and H. Kim, “Measurement and comparison of wi-fi and super wi-fi indoor propagation characteristics in a multi-floored building,” *Journal of Communications and Networks*, vol. 18, no. 3, pp. 476–483, June 2016, doi: 10.1109/JCN.2016.000062.
- [15] E. Lia, “Evaluasi Kinerja Jaringan WiFi Berdasarkan Kecepatan dan Kualitas di Lingkungan Rumah 15,” vol. 1, no. 1, 2025.