

Rancangan Alat Menara Guna Pengembangan Daerah Tertinggal dan Terdampak Bencana Dengan Studi Kasus Daerah Ponorogo

Lutfi Rizzaludin^{*1}, Denar Regata Akbi², Luqman Hakim³

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Malang

lutfirizza@webmail.umm.ac.id

Abstrak

Indonesia memiliki kondisi geografis yang menantang, khususnya di wilayah pegunungan seperti Ponorogo, yang mempersulit pembangunan infrastruktur jaringan internet. Tantangan ini diperburuk dengan ancaman bencana alam seperti tanah longsor. Penelitian ini bertujuan untuk merancang menara yang mendukung jaringan nirkabel dengan metode Point-to-Point (PTP) menggunakan frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz untuk memperbaiki akses internet di daerah tertinggal dan terdampak bencana. Proses perancangan menara mengadaptasi desain tripod kamera untuk mencapai stabilitas dan kemudahan instalasi, yang kemudian divalidasi melalui pengujian Quality of Service (QoS) dan survei pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa desain ini mampu memberikan koneksi yang stabil dan efisien di area dengan medan kompleks, sehingga dapat meningkatkan komunikasi dan mendukung kegiatan ekonomi serta pendidikan di daerah tersebut.

Kata Kunci: Jaringan Nirkabel, Point-to-Point, Infrastruktur, Quality of Service, Bencana Alam

Abstract

Indonesia has challenging geographical conditions, especially in mountainous areas such as Ponorogo, which makes it difficult to build internet network infrastructure. This challenge is exacerbated by the threat of natural disasters such as landslides. This research aims to design a tower that supports wireless networks using the Point-to-Point (PTP) method using 2.4 GHz and 5 GHz frequencies to improve internet access in underdeveloped and disaster-affected areas. The tower design process adapts a camera tripod design to achieve stability and ease of installation, which is then validated through Quality of Service (QoS) testing and user surveys. Test results show that the design is able to provide stable and efficient connections in areas with complex terrain, thereby improving communication and supporting economic and educational activities in the area.

Keywords: Wireless Network, Point-to-Point, Infrastructure, Quality of Service, Natural Disaster

1. Pendahuluan

Kondisi geografis Indonesia yang dipengaruhi pergerakan lempeng intensif menghasilkan relief bervariasi, menciptakan tantangan pengembangan jaringan internet di area dengan kontur berbukitan dan vegetasi rapat.[1] Hal ini menghambat akses dan penetrasi sinyal, serta meningkatkan risiko bencana seperti tanah longsor yang menghambat pembangunan infrastruktur.[2] Internet diharapkan menjadi sarana komunikasi utama saat bencana, mendukung pendataan, distribusi bantuan, dan penyebaran informasi.[3] Strategi inovatif diperlukan untuk mengatasi kendala ini agar pembangunan jaringan internet berjalan efektif, meningkatkan daya saing dan mendukung akses pendidikan di wilayah tertinggal.[4]

Studi kasus ini menerapkan transmisi internet menggunakan metode Point to Point (PTP) dengan frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz, yang memerlukan menara penopang untuk membantu jaringan.[5] Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner menggunakan Google Form untuk memperoleh penilaian dari narasumber. Metode kuesioner dipilih karena mampu mengumpulkan data ekstensif, memberikan gambaran pengalaman pengguna, dan hemat biaya serta waktu dibanding metode pengujian lain.[6]

Penggunaan PTP pada frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz di area perbukitan dengan vegetasi padat dan menara tinggi mengurangi interferensi sinyal. Frekuensi 2,4 GHz efektif menembus

hambatan fisik seperti vegetasi, sementara frekuensi 5 GHz menawarkan kecepatan data lebih tinggi dan stabil.[7] Perancangan jaringan optimal membutuhkan pemilihan frekuensi yang tepat agar mencapai kinerja maksimal. PTP ini disimulasikan dengan Ubiquiti Map untuk analisa lingkungan, memastikan stabilitas jaringan di area dinamis.[5]

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kondisi seperti hujan dan kelembapan tinggi dapat meningkatkan jitter dan delay, yang mempengaruhi kualitas sinyal[8]. Validasi hasil survei bergantung pada kejujuran responden, dan keterbatasan sampel dapat mempengaruhi keakuratan data. Sampel besar dan representatif dibutuhkan agar hasil penelitian tidak bias.[6]

Penelitian ini bertujuan memberikan kontribusi positif bagi pembangunan daerah tertinggal di Ponorogo, mengatasi kesenjangan informasi dan komunikasi melalui jaringan internet yang didukung menara khusus.[9] Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan manajemen komunikasi saat bencana, mempercepat koordinasi, dan penyebaran informasi dalam upaya penanggulangan bencana.

2. Metode Penelitian

Dalam proses penelitian ini untuk pengembangan desain serta pengujian jaringan nirkabel terdapat beberapa metode yang bisa di terapkan. Peneliti menggunakan metode pengumpulan data primer di mana metode ini digunakan untuk menguji desain menara dan untuk pengujian jaringan nirkabel peneliti menggunakan metode QOS, terdapat empat parameter utama yang menjadi acuan dalam pengujian jaringan.

A. Desain Menara

Penelitian menunjukkan bahwa desain menara untuk jaringan nirkabel di daerah tertinggal mengacu pada konsep tripod kamera yang fleksibel dan mudah dipasang. Desain ini memungkinkan instalasi cepat di berbagai medan. Perangkat lunak 3D Blender digunakan untuk menyesuaikan ketinggian, struktur, dan stabilitas menara terhadap cuaca dan medan ekstrem.

B. Penerapan Jaringan Nirkabel

Jaringan nirkabel menjadi solusi utama di daerah sulit dijangkau, seperti perbukitan dan hutan lebat, karena fleksibilitas, instalasi cepat, dan kemampuannya menembus hambatan fisik dengan frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz. Jaringan nirkabel sangat efisien di daerah rawan bencana karena tidak memerlukan kabel yang rentan kerusakan.

C. Frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz pada Jaringan Nirkabel

Frekuensi 2,4 GHz lebih efektif menembus hambatan fisik namun rentan terhadap interferensi. Frekuensi 5 GHz menawarkan kecepatan lebih tinggi dengan interferensi lebih rendah, namun memiliki jangkauan terbatas dan kesulitan menembus hambatan fisik. Desain menara dan penempatan penguat sinyal perlu disesuaikan untuk mengatasi masalah ini.

D. Pengujian QoS dan Pengukuran Jaringan

Analisis QoS dengan menggunakan alat seperti Wireshark sangat penting untuk memastikan kinerja jaringan yang stabil. Pengujian ini membantu mengukur kecepatan transfer, latensi, packet loss, dan jitter untuk mengoptimalkan desain menara dan konektivitas jaringan.

E. Metode Pengujian dengan Survei dan Kuesioner

Survei dan kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif tentang pengalaman pengguna. Umpan balik ini membantu memperbaiki desain infrastruktur dan memastikan validitas dan reliabilitas data, yang sangat penting untuk meningkatkan kualitas jaringan.

2.1 Pengumpulan Data Primer

Pengujian dilakukan melalui beta testing yang melibatkan 18 pekerja dari berbagai bidang sebagai responden. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menilai tingkat kepuasan dan pengalaman pengguna terhadap desain menara, apakah sudah memenuhi ekspektasi atau masih memerlukan perbaikan. Setiap responden diberikan kuesioner yang disusun dengan skala Likert untuk memudahkan penilaian.

Dalam kuesioner, responden diminta untuk memberikan penilaian pada beberapa aspek utama, yaitu kemudahan penggunaan, kemampuan desain, efektivitas pengaplikasian, dan kejelasan instruksi. Skala penilaian yang digunakan berkisar dari "Sangat Setuju" hingga "Sangat Tidak Setuju." Setiap jawaban diberi nilai tertentu untuk memudahkan proses analisis.

Tabel 1. Skala Jawaban

Interval Skor	Kategori
4	Sangat Setuju
3	Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Setelah data terkumpul, hasil pengujian dianalisis untuk mengevaluasi performa desain menara secara keseluruhan. Penghitungan hasil kuesioner dilakukan dengan menggunakan rumus untuk menghitung Skor Ideal, yang merupakan nilai maksimal dari skala Likert dikalikan dengan jumlah responden.

3.1.1 Throughput

Throughput dihitung dengan membagi total data yang berhasil dikirim (dalam byte) dengan waktu transmisi (dalam detik). Misalnya, jika total data yang dikirimkan adalah 50138069 byte dalam 78383 detik, maka throughput dihitung dengan membagi jumlah byte dengan waktu, kemudian mengalikannya dengan 8 untuk mengonversi byte ke bit.

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data}}{\text{waktu}} \times 8$$

Tabel 2. Throughput

Kategori	Besar troughput	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	>25	1

3.1.2 Delay

Delay dihitung dengan membagi total waktu yang dibutuhkan oleh paket data untuk melakukan perjalanan dari sumber ke tujuan dengan jumlah paket yang diterima. Misalnya, jika total waktu yang diperlukan untuk pengiriman data adalah 56.437115 detik dan ada 62 paket yang diterima, maka delay dihitung dengan membagi total waktu dengan jumlah paket.

$$\text{Delay} = \frac{\text{Total waktu}}{\text{Jumlah paket}}$$

Tabel 3. Delay

Kategori	Besar troughput	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Jelek	>450 ms	1

3.1.3 Jitter

Jitter dihitung dengan mengukur perbedaan waktu kedatangan antar paket data. Cara umumnya adalah dengan mengukur selisih antara waktu kedatangan dua paket berturut-turut, menghitung rata-rata dari semua perbedaan ini, dan mengonversinya ke satuan milidetik.

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total perbedaan waktu}}{\text{Jumlah paket}} \times 1000$$

Tabel 4. Jitter

Kategori	Besar troughput	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	75 ms	3
Sedang	125 ms	2
Jelek	225 ms	1

3.1.4 Packet Loss

Packet loss dihitung dengan mengurangi jumlah paket yang diterima dari jumlah paket yang dikirimkan, kemudian membaginya dengan jumlah paket yang dikirimkan, lalu mengalikannya dengan 100 untuk mendapatkan persentase. Misalnya, jika 55032 paket dikirimkan dan 54970 paket diterima/

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Jumlah paket dikirim} - \text{jumlah paket diterima}}{\text{Jumlah paket dikirim}} \times 100\%$$

Tabel 5. Packet Loss

Kategori	Besar troughput	Indeks
Sangat Bagus	0 %	4
Bagus	3 %	3
Sedang	15 %	2
Jelek	25 %	1

2.2 Pangujian Jaringan

Simulasi jaringan dengan Ubiquiti AirLink (Ubiquiti MAP) dipilih sebagai alat untuk merancang dan menganalisis infrastruktur jaringan nirkabel. Ubiquiti MAP digunakan karena kemampuannya memberikan visualisasi jaringan secara real-time, seperti memprediksi jangkauan sinyal, kekuatan sinyal, dan interferensi berdasarkan kondisi geografis dan topografi tertentu.



Gambar 1. Web Aplikasi Ubiquinti

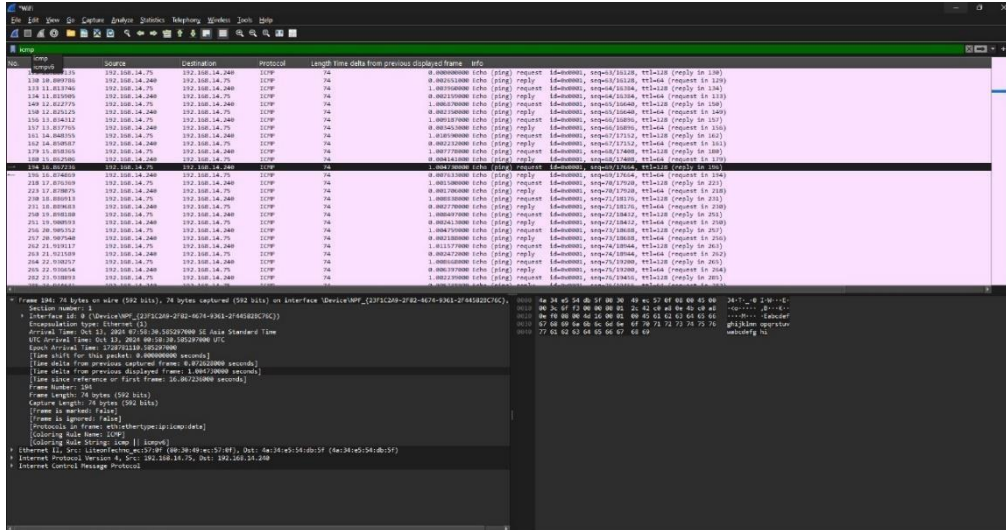
3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengujian jaringan dilakukan untuk memastikan kinerja koneksi pada menara yang dirancang. Tes ini mencakup pengukuran kualitas sinyal, kecepatan transfer data, dan stabilitas jaringan. Hasilnya menunjukkan bahwa jaringan berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan di lokasi uji. Untuk pengujian dilakukan monitoring menggunakan *wireshark* untuk mengambil data-data variabel yang akan dilakukan penghitungan di tabel QOS.

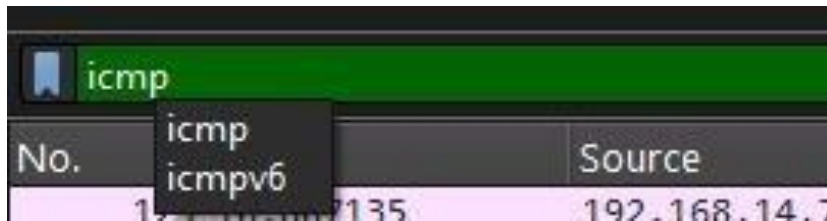
Monitoring jaringan menggunakan *Wireshark* digunakan untuk membantu mengetahui jumlah paket yang diterim dan di kirim, dalam analisis menggunakan *Wireshark*. Perlu diperhatikan karena dalam perangkat lunak tersebut terdapat variable yang lain maka perlu di lakukan filteringan protocol apa yang digunakan Ketika dilakukan pengujian. Dalam pengujian ini protocol yang di gunakan adalah Protokol ICM pada Gambar 1 merupakan sesi wireshark yang

belum dilakukan filtering sehingga pada data yang ditampilkan begitu beragam dari aktivitas perangkat.

Lalu pada gambar 2 telah dilakukan filtering agar mempermudah data yang awalnya bercampur dengan data lainya bisa terlihat lebih spesifik.



Gambar 2. Wireshark



Gambar 3. Filtering Wireshark

3.1 Perhitungan Variabel Kondisi Cerah

A. Throughput

Melalui perhitungan ini nilai dihitung dalam satuan bit persecond (bps). Hasil throughput tersebut di bandingkan dengan kategori kualitas jaringan berdasarkan throughput. Dari hasil perhitungan throughput sebesar 1201 ini menunjukkan throughput jaringan melebihi kategori pada tabel yang menunjukkan bahwa jaringan ini berada pada kualitas sangat bagus.

$$Throughput = \frac{6216}{41381} = 150,213 \text{ byte} \times 8 = 1201 \text{ bit}$$

Tabel 6. Throughput

Kategori	Besar troughput	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	>25	1

B. Delay

Dengan nilai delay 150,213 ms, dapat disimpulkan bahwa jaringan ini memiliki latensi yang sangat rendah. Hal ini mengindikasikan kualitas layanan yang baik, di mana data dapat dikirim dan diterima dengan sangat cepat dengan indeks bagus.

$$Delay = \frac{41381}{6261} = 15021 \times 1000 = 150.213ms$$

Tabel 7. Delay

Kategori	Besar troughput	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Jelek	>450 ms	1

C. Jitter

Nilai jitter yang diperoleh sebesar 499.75 ms mengindikasikan bahwa terdapat variasi waktu yang signifikan antara kedatangan paket data. Berdasarkan kategori jitter, hasil ini menempatkan jaringan pada kategori jelek. Jitter yang tinggi dapat menyebabkan penurunan kualitas layanan, seperti suara putus-putus pada panggilan suara atau video yang tidak lancar.

$$Jitter = \frac{41,3793}{83} \times 1000 = 499.75 \text{ ms}$$

Tabel 8. Jitter

Kategori	Besar troughput	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	75 ms	3
Sedang	125 ms	2
Jelek	225 ms	1

D. Packet Loss

Dengan nilai paket loss 1.19%, dapat disimpulkan bahwa kinerja jaringan dalam mengirimkan data secara keseluruhan cukup baik. Namun, untuk menjaga kualitas layanan yang optimal, terutama untuk aplikasi yang sensitif terhadap kehilangan data, disarankan untuk terus berupaya menurunkan nilai paket loss. Mengacu pada skala penilaian paket loss, nilai 1.19% masih termasuk dalam kategori bagus (indeks 3), namun idealnya nilai paket loss mendekati 0% untuk mendapatkan pengalaman pengguna yang terbaik.

$$Packet Loss = \frac{84 - 83}{84} \times 100\% = 1.19\%$$

Tabel 9. Packet Loss

Kategori	Besar troughput	Indeks
Sangat Bagus	0 %	4
Bagus	3 %	3
Sedang	15 %	2
Jelek	25 %	1

3.2 Perhitungan Variabel Kondisi Hujan

A. Throughput

Hasil throughput sebesar 5.117bit jauh melampaui nilai kategori pada tabel. Hal ini menunjukkan bahwa jaringan memiliki kapasitas throughput yang sangat baik, masuk dalam kategori Sangat Bagus dengan indeks 4 Dengan throughput yang tinggi, jaringan mampu mendukung pengiriman data dalam jumlah besar dengan kecepatan yang optimal

$$Throughput = \frac{50138069}{78383} = 639,654 \text{ byte} \times 8 = 5177 \text{ bit}$$

Tabel 10. Throughput

Kategori	Besar troughput	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	>25	1

E. Delay

Dengan nilai delay sebesar 910.276 ms, jaringan ini masuk dalam kategori Jelek dengan indeks 1 Delay yang tinggi menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman data dari sumber ke tujuan sangat lama, sehingga dapat mengakibatkan keterlambatan komunikasi.

$$Delay = \frac{56437115}{62} = 910.276ms$$

Tabel 11. Delay

Kategori	Besar troughput	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Jelek	>450 ms	1

F. Jitter

Dengan nilai jitter sebesar 348 ms, jaringan ini berada pada kategori Jelek dengan indeks 1 Nilai jitter yang tinggi menandakan adanya variasi waktu kedatangan paket data yang signifikan. Hal ini dapat menyebabkan gangguan pada layanan real-time seperti panggilan suara atau streaming video.

$$Jitter = \frac{2126320}{61} \times 1000 = 348 ms$$

Tabel 12. Jitter

Kategori	Besar troughput	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	75 ms	3
Sedang	125 ms	2
Jelek	225 ms	1

G. Packet Loss

Dengan nilai packet loss sebesar 0.11%, jaringan ini masuk dalam kategori Sangat Bagus dengan indeks 4 Nilai packet loss yang rendah menunjukkan bahwa sebagian besar data berhasil dikirimkan ke tujuan tanpa kehilangan signifikan.

$$Packet Loss = \frac{55032 - 54970}{55032} \times 100\% = 0.11\%$$

Tabel 13. Packet Loss

Kategori	Besar troughput	Indeks
Sangat Bagus	0 %	4
Bagus	3 %	3
Sedang	15 %	2
Jelek	25 %	1

3.3 Ideate

Sebelum melakukan pengujian kuesioner kepada responden, peneliti mempersiapkan pertanyaan yang nantinya digunakan dalam pengujian. Terdapat 9 pertanyaan yang dibuat terdapat pada responden dapat menilai game edukasi yang dikembangkan penulis dengan men-check list salah satu dari Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS)

Tabel 14. Tabel Pertanyaan

No	Pertanyaan
1	Desain menara mudah dipasang di lokasi yang bervariasi.
2	Menara cukup stabil dan kokoh untuk menopang PowerBeam M5 400.
3	Penyesuaian tinggi menara mudah dilakukan tanpa memerlukan alat khusus.
4	Material yang digunakan dalam desain menara terasa kuat dan tahan lama.
5	Desain menara memberikan akses mudah untuk pemasangan dan perawatan perangkat.
6	Menara dapat menahan kondisi cuaca ekstrem seperti angin kencang dan hujan
7	Desain menara meningkatkan efisiensi sinyal PowerBeam M5 400 dalam jangkauan PTP.
8	Menara memiliki estetika yang baik dan tidak mengganggu pemandangan.
9	Secara keseluruhan, desain menara memenuhi kebutuhan proyek Anda.

Dari hasil lembar pengujian Kuisisioner yang telah di isi oleh responden kemudian dilakukan rekapitulasi sehingga di dapat dianalisis sebagai berikut: SiteMap.

Tabel 15. Perhitungan Jawaban

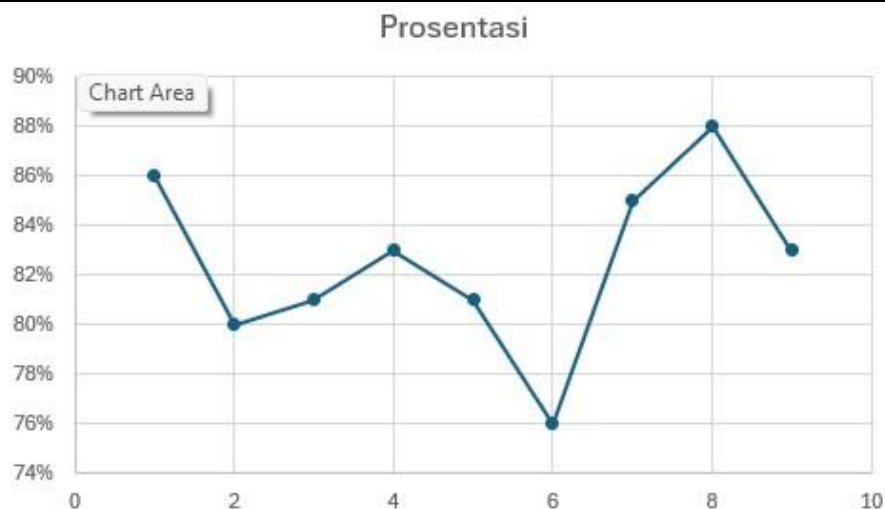
Pertanyaan	Keterangan	Skala (N)	Responden (R)	N.R
1	Sangat Setuju	4	8	32
	Setuju	3	10	30
	Tidak Setuju	2	0	0
	Sangat Tidak Setuju	1	0	0
	Jumlah		18	62

$$Y = \frac{62}{72} \times 100\% = 83\%$$

Dari hasil nilai presentasi dari pertanyaan pertama di simpulkan bahwa 83% dengan 18 responden merasa bahwa desain menara memiliki desain yang baik dan handal untuk di terapkan Prosentase dari pertanyaan yang lain di hitung dengan cara yang sama dengan contoh pada pertanyaan pertama. Dari hasil perhitungan disajikan pada table berikut.

Tabel 16. Tabel Presentasi dari Jawaban

Pertanyaan	Prosentasi
1	86%
2	80%
3	81%
4	83%
5	81%
6	76%
7	85%
8	88%
9	83%



Gambar 4. Grafik Prosentase Pengujian

Dari hasil pengujian kusioner bahwasanya desain Menara mendapat presentase rata rata 82.56% dan hasil tersebut hasil tertinggi dari pengujian bahwasanya desain menara diyakini mampu menopang antenna dengan baik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan kuesioner, desain menara yang diuji adalah desain yang baik dan dapat diandalkan. Lebih dari 90% persentase sudah melebihi batasan, yang artinya bahwa lebih dari 9 dari 10 responden dapat menyepakati bahwa menara sudah stabil, kokoh, mudah dipasang. Selain itu, 85% dari keseluruhan jumlah responden mengatakan bahwa desain dari menara ini membuat efisien sinyal perangkat PowerBeam M5 400, yang menyatakan bahwa menar ampuh digunakan di lapangan. Kemudian dari hasil pembuktian dari jaringan adalah hasil yang sangat bagus, dengan throughput yang baik dan delay. Nilainya merah yang berarti baik dalam pengiriman data antara tower ke client dan sebaliknya. Jitter adalah faktor penyebab dari delay yang membuat performansi komunikasi yang real-time menjadi kurang optimal. Sedangkan packet loss yang terlalu banyak menyebabkan kualitas dari tower itu sendiri. Secara umum, menara yang sudah didesain sudah baik dan jaringannya juga sudah baik namun masih perlu adan peningkatan, terutama performansi delay dari komunikasi yang real-time.

Referensi

- [1] J. Kajian *et al.*, "Geography Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Sebagai Langkah Strategis Dalam Pemetaan Zona Longsor Di Kecamatan Banjarwangi," vol. 11, no. 2, 2023, [Online]. Available: <http://journal.ummat.ac.id/index.php/geography>
- [2] L. M. Hamzah and E. Agustin, "Percepatan Pembangunan Ekonomi Daerah Tertinggal (Kabupaten Pesisir Barat)," *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, vol. 9, no. 3, pp. 165–175, Nov. 2020, doi: 10.23960/jep.v9i3.133.
- [3] F. Marina, P. Maulina, and S. Fadhlain, "Manajemen Komunikasi Bencana BPBD Nagan Raya Pada Situasi Terdapat Potensi Bencana." [Online]. Available: <http://jurnal.utu.ac.id/JIMSI>
- [4] J. Pendidikan and D. Konseling, "Pemanfaatan Internet Sebagai Sumber Belajar Rimba Sastra Sasmita."
- [5] M. Puguh Pamungkas, C. Iswahyudi, and S. Raharjo, "Analisis Perbandingan Performansi Jaringan WLAN 2.4 GHz dan 5 GHz," 2021. [Online]. Available: www.speedtest.net.
- [6] R. D. Saputro, P. Kasih, and S. Rochana, "Pengujian Black Box dan Kuesioner Pada Game Gems Adventure."
- [7] S. Eko Prasetyo, "Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Wireless 2.4 GHz dan 5 GHz di Dalam Ruang dengan Hambatan Kaca," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, vol. 15, no. X2, 2021.
- [8] A. Suhendar, "Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA) Dampak Cuaca Terhadap Quality of Service Wireless pada Sistem First Person View", doi: 10.34010/jamika.v11i1.

-
- [9] A. Tri Kurniawatik, "Melek Information and Communications Technology (ICT) Pada Masyarakat Pedesaan Di Era Globalisasi,"