

Pengaruh Penggunaan Antena Grid Terhadap Kekuatan Sinyal dan Throughput Serta Jangkauan Pada RT/RW Net di Ponpes Kanzul Ulum

Aldi Bariqi¹, Agus Prihanto²

^{1,2} Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya

aldid.17051204050@mhs.unesa.ac.id

agusprihanto@unesa.ac.id

Abstrak — Penggunaan internet pada saat ini sangatlah besar dan sudah menjadi kebutuhan pokok oleh semua kalangan masyarakat. Internet juga bisa dijadikan sebagai suatu sarana untuk memudahkan pekerjaan masyarakat seperti proses belajar mengajar, rapat secara online dan lain sebagainya. Maka dari itu dibutuhkan sebuah koneksi internet yang kuat supaya masyarakat pengguna internet tersebut merasa nyaman dalam melakukan pekerjaan mereka. Ponpes Kanzul Ulum merupakan yayasan yang berisi beragam siswa-siswi mulai dari TK sampai dengan SMP. Siswa-siswi tersebut membutuhkan akses ke internet yang stabil namun beberapa ISP yang menawarkan fasilitas Wi-Fi tidak bisa menjangkau yayasan tersebut. Pada penelitian ini peneliti akan membuat sebuah jaringan internet untuk yayasan tersebut. Peneliti menggunakan jaringan RT/RW Net sebagai sumber internet dengan memasang antena Grid sebagai penguat sinyal supaya sumber internet tersebut tersampaikan secara maksimal.

Dari hasil pengukuran ke-empat parameter QoS dan kekuatan sinyal pada jarak 100 meter, 200 meter dan 300 meter didapatkan nilai rata-rata throughput 721.092 Kb/s untuk jaringan tanpa menggunakan antena dan 1,168,197 Kb/s untuk jaringan menggunakan antena. Rata-rata delay 7.87 ms untuk jaringan tanpa menggunakan antena dan 6.99 ms untuk jaringan menggunakan antena. Rata-rata jitter 9.60 ms untuk jaringan menggunakan antena dan 6.99 ms untuk jaringan tanpa menggunakan antena. Rata-rata packet loss 0% untuk jaringan tanpa menggunakan antena dan 0.0056% untuk jaringan menggunakan antena. Rata-rata kekuatan sinyal -60 dBm untuk jaringan tanpa menggunakan antena dan -50 dBm jaringan menggunakan antena. Sehingga dapat dikatakan bahwa kualitas layanan jaringan internet menggunakan antena grid memiliki kualitas jaringan lebih bagus berdasarkan perbandingan total nilai rata-rata.

Kata Kunci – RT/RW Net, Antena Grid, Quality of Service, Kekuatan Sinyal, Tiphon.

I. PENDAHULUAN

Pada saat ini Internet sudah menjadi suatu kebutuhan dalam hidup, tidak hanya menjadi pelengkap saja. Internet pada zaman yang sudah modern ini telah menjadi kebutuhan pokok dalam segi apapun, dan hampir semua aspek pekerjaan dalam kehidupan masyarakat sehari-hari telah bergantung pada koneksi internet. Internet memang sangat penting untuk membantu perkembangan sebuah kelompok maupun individu, dan bahkan perkembangan negara. Dampak Internet memang sangatlah besar, karena Internet sudah dijadikan sumber mata pencaharian bagi sebagian masyarakat dan bahkan ada pekerjaan yang memang diharuskan menggunakan Internet [1].

Saat ini tidak hanya orang dewasa saja yang memerlukan internet, bahkan orang tua dan juga anak-anak semuanya

memerlukan Internet, tidak hanya di kota saat ini di desapun semua memerlukan Internet, hal ini disebabkan oleh perkembangan teknologi yang pesat sehingga, dengan adanya internet dapat memudahkan kita dalam mengerjakan suatu pekerjaan secara efisien biaya dan juga waktu, dengan internet semua dapat diakses dengan mudah mulai dari bidang pendidikan, perniagaan, kesehatan, politik dan juga pemerintahan terutama pada masa pandemic covid 19 ini. Dampak pandemic covid 19 tidak hanya dirasakan oleh para pekerja namun juga para pelajar. Pasca Indonesia dilanda pandemi virus covid 19 pada pertengahan bulan Maret tahun 2020 maka pemerintah daerah mengeluarkan kebijakan baru dalam dunia pendidikan yaitu meniadakan sementara segala aktivitas pembelajaran tatap muka secara langsung dan diganti dengan pembelajaran secara online/daring yang jelasnya membutuhkan internet, namun tidak semua lokasi terjangkau internet [2].

Sekarang ini Internet masih sulit dijangkau pada daerah tertentu seperti pedesaan, namun mudah di akses pada daerah perkotaan karena saat ini internet masih mencakup daerah perkotaan dan juga membutuhkan biaya yang relatif besar untuk mempunyai jaringan internet. Pada daerah perkotaan saat ini sedang marak teknologi bernama Wi-Fi (Wireless Fidelity) yang mudah gunakan untuk sehari-hari. Pada tahun 1990 sekelompok insinyur Amerika Serikat pada suatu Institut yang bernama Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) mengembangkan teknologi berbasis Internet dari WLAN [3]. Wireless Local Area Networks (WLAN) merupakan suatu kesatuan node jaringan nirkabel dalam wilayah geografis yang terbatas, yang mampu melakukan komunikasi layaknya radio. Biasanya terdapat pada gedung perkantoran maupun kampus. WLAN Telah menjadi pilihan yang tepat untuk pemanfaatan infrastruktur yang mapan sebagai media koneksi seluler dan stasioner [14]. WLAN akan menyediakan mobilitas pengguna yang ditingkatkan, karena WLAN biasanya diimplementasikan sebagai suatu ekstensi dari jaringan yang sudah terdapat LAN. WLAN, mewakili jaringan area lokal nirkabel, termasuk 802.11, Hiper LAN, dan lain-lain [11].

Namun sayangnya teknologi Wi-Fi ini tidak dapat menjangkau daerah pedesaan ataupun daerah tertinggal seperti desa Bringen Langkap ini. Pada desa Bringen Langkap ini terdapat Pondok Pesantren Kanzul Ulum yang pastinya membutuhkan koneksi internet, sudah lama mereka menginginkan teknologi Wi-Fi untuk dapat mengakses internet. Kepala Ponpes sudah berupaya menghubungi

penyedia layanan internet agar di desa ini di beri teknologi Wi-Fi, namun (ISP) Internet Service Provider menolak karena lokasi desa ini jauh dari kota dan Fiber Optic tidak dapat menjangkaunya. Beberapa tahun lalu ada kabel jaringan telepon rumah yang menjangkau daerah tersebut namun sekarang kabel tersebut sudah di putus karena adanya telepon genggam (Handphone) yang lebih praktis dan juga murah, sehingga masyarakat beranggapan jaringan telepon sudah tidak digunakan lagi, lalu masyarakat memutus kabel jaringan telepon dan mengambil tiang kabel telepon untuk digunakan tiang lampu pemakaman umum. Dengan kejadian tersebut para penyedia layanan internet trauma dan tidak mau menyalurkan jaringan ke desa tersebut, sehingga akibatnya desa Bringen dan Ponpes KANZUL ULUM tidak dapat menggunakan internet dengan baik.

Semakin berkembangnya kebutuhan akses internet di masyarakat maka muncul maraknya akses internet murah yang biasa di sebut “RT/RW net” [4]. Teknologi ini bisa menggunakan teknologi WLAN (Wireless Local Area Network) dimana yang cakupan jaringannya seputar RT dan RW tanpa menggunakan kabel. Jika jaringan yang biasanya mendapat masalah pada instalasi kabel jaringan serta memerlukan banyak biaya untuk menghubungkan antara gedung dan juga jaringan, tetapi dengan teknologi WLAN ini dapat menjadi solusi bagi masyarakat yang mengalami masalah jaringan tersebut. Masalah penyaluran internet itu dapat teratasi dengan adanya WLAN karena WLAN menggunakan media transmisi udara sehingga para pengguna tidak akan dipusingkan lagi oleh masalah rumitnya instalasi jaringan kabel [5]. Pada penelitian ini menggunakan aplikasi Wireshark dalam melakukan capture paket jaringan. Wireshark merupakan suatu alat yang berfungsi untuk menganalisis paket traffic jaringan [7].

Dengan adanya teknologi di atas penulis mencoba untuk mengimplementasikan Pembangunan Jaringan RT/RW Net di PONPES KANZUL ULUM di desa Bringen Langkap Kecamatan Burneh, Kabupaten Bangkalan. Setelah di implementasikan dengan alat secara spesifikasi sudah memenuhi standard kebutuhan yang diharapkan kesempurnaannya pada jaringan ini, namun kapasitas sistem komunikasi masih memiliki keterbatasan salah satunya adalah pathloss yang merupakan fenomena hilangnya kekuatan sinyal yang disebabkan oleh pengaruh arah penerimaan sinyal, jarak dan gangguan secara fisik, seperti tembok bangunan yang tebal dan juga pepohonan yang menjulang tinggi [6]. Fenomena yang menyebabkan terbatasnya kapasitas sistem komunikasi tidak terlepas dari pengaruh perangkat yang digunakan untuk memancarkan dan menerima sinyal pada jaringan WLAN, yaitu antena. Antena merupakan suatu elemen yang sangat penting dalam menjalankan hubungan komunikasi nirkabel tersebut antara dua user ataupun lebih yang ingin melakukan komunikasi, salah satu contohnya yaitu antena Grid. Antena Grid merupakan antena Wi-Fi yang memiliki fungsi untuk memperkuat dan mengarahkan sinyal wireless untuk melakukan suatu koneksi point to point, multi-point, ataupun sebagai client dari RT/RW NET ini. Transmisi dari data akan dicadangkan diantara dua titik, karena menggunakan koneksi Point to Point yang menyediakan jalur antara dua perangkat. Lalu untuk Koneksi yang Multipoint akan digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih perangkat dengan satu tautan, karena saluran dapat berbagi kapasitas satu sama lain pada

lingkungannya [8]. Dengan antena Grid yang akan bertugas untuk menerima dan juga mengirim sinyal data dengan sistem seperti gelombang radio 2,4 Mhz dimana data tersebut bisa dalam bentuk intranet maupun internet. Dari permasalahan diatas, maka penulis melakukan penelitian untuk melakukan pengembangan suatu perancangan jaringan yang dapat menyediakan sarana koneksi internet yang dapat menjangkau daerah pedesaan yang memiliki akses sinyal kurang memadai dengan cara menambahkan antena Grid sebagai penangkap sinyal karena berpotensi mendapatkan daya terima sinyal yang lebih kuat dibandingkan dengan tidak menggunakan antena.

QoS (Quality of Service) merupakan suatu usaha yang dilakukan untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu servis. QoS juga dapat diartikan sebagai suatu pengukuran tentang seberapa baik dan buruknya kualitas jaringan. QoS berfungsi untuk mengukur sekumpulan atribut performansi yang telah dispesifikasikan dan biasanya diasosiasikan dengan suatu servis [9]. Dalam penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis Quality of Service sehingga peneliti dapat menentukan waktu yang dibutuhkan oleh sebuah paket data yang terhitung dari saat pengiriman oleh transmitter sampai saat diterima oleh receiver (throughput), banyaknya paket yang hilang selama proses transmisi ke terminal tujuan (packet loss), perbedaan selang waktu kedatangan antar paket pada terminal tujuan (delay/latency), dan juga jumlah bit yang telah diterima dengan sukses perdetik melalui sebuah sistem ataupun media komunikasi (kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data) hal ini bisa disebut juga sebagai (jitter) [10]. Untuk menentukan kualitas jaringan dapat menggunakan standarisasi yang terdapat pada TIPHON. TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network) adalah suatu standar penilaian parameter QoS yang dikeluarkan oleh badan standar ETSI (European Telecommunications Standards Institute). TIPHON berfungsi untuk melakukan analisis tentang bagaimana kriteria pada jaringan tersebut dan mengambil kesimpulan dari hasil parameter parameter tersebut. Hasil dari pengukuran parameter QoS akan dibandingkan sesuai standar yang terdapat pada TIPHON [12].

Penelitian yang pernah dilakukan oleh (Syahrial, Dkk) dengan melakukan perbandingan kualitas jaringan menggunakan antena Grid dan antena Yagi. Pengujian kualitas sinyal antena Grid lebih bagus daripada antena Yagi, karena kecepatan download dengan menggunakan antena Grid lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan antena Yagi, sedangkan untuk parameter delay antena Yagi lebih buruk daripada antena Grid, dan packet loss Antena Grid lebih bagus dibandingkan antena Yagi [13].

Berdasarkan paparan hasil penelitian terdahulu terkait pengaruh antena terhadap kekuatan sinyal, maka peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Penggunaan antena Grid Terhadap Kekuatan sinyal dan Throughput Serta Jangkauan Pada Rt/Rw Net di PONPES KANZUL ULUM”. Penelitian ini membahas pengaruh antena berjenis Grid terhadap kualitas jaringan di Ponpes Kanzul Ulum.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian berjenis eksperimen, yaitu metode penelitian yang memiliki tujuan untuk meneliti pengaruh antena Grid terhadap kualitas internet pada jaringan RT RW NET. Langkah-langkah penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu:



Gbr 1. Tahapan penelitian

A. Analisa Kebutuhan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian jaringan RT/RW Net ini terdiri dari beberapa Router dan antena Grid bekas. Lokasi pengambilan data penelitian ini dilakukan di Ponpes Kanzul Ulum yang beralamat di Desa Langkap, Burneh. Pengambilan data dilakukan selama 2 minggu, dimulai dari 8 Desember 2021 sampai dengan 21 Desember 2021. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kekuatan sinyal, throughput, packet loss, delay, jitter dari internet yang didistribusikan oleh ISP dan dipancarkan oleh router ap tanpa menggunakan antena grid dan dengan menggunakan antena Grid.

1. Kebutuhan Data

Data yang diperlukan untuk melakukan penelitian ini diambil dari beberapa referensi. Data penelitian ini digunakan untuk mengukur kualitas layanan internet. Pengumpulan data pada penelitian ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu studi literatur dan juga observasi.

a. Studi literatur

Penelitian ini mengambil beberapa referensi dari berbagai macam literatur yang telah ada dan juga relevan tentang data penelitian yang dibutuhkan. Literatur yang digunakan diantaranya berupa buku, jurnal, makalah, video di youtube dan beberapa sumber dari internet.

b. Observasi

Penelitian ini juga melakukan observasi secara offline dengan mengambil data penelitian yang dibutuhkan pada jaringan Rt/RwNet di Ponpes Kanzul Ulum dan juga secara online dengan mengunjungi beberapa referensi tentang Quality Of Service terhadap jaringan serta mengunduh beberapa file untuk mendapatkan data yang di butuhkan.

2. Kebutuhan Hardware

Beberapa perangkat yang digunakan untuk mendukung penelitian dalam melakukan analisis kualitas jaringan adalah :

a. Router A

Router yang digunakan untuk menyalurkan sumber internet dari ISP yaitu TP-LINK TL-MR6400

b. Router AP Pemancar

Router yang digunakan untuk memancarkan koneksi internet dari router a yaitu TPLINK : TL-WA7210N

c. Router AP Penerima

Router yang digunakan untuk menerima koneksi internet dari router pemancar yaitu Ubiquiti NanoStasion M2

d. Router B

Router yang digunakan untuk menyebarkan internet ke klien yaitu TPLINK TLWR840N

e. Antena Grid

Antena berjenis grid yang digunakan sebagai alat bantu pemancaran sinyal yaitu Kenbotong TDJ-2400A 2,4Ghz 24dBi

f. UPS Santak Line Interactive R650 650VA/360W

Alat ini digunakan sebagai sumber listrik untuk menghidupkan router AP penerima dan Router B.

3. Kebutuhan Software

Perangkat lunak yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Wireshark

Wireshark digunakan sebagai alat untuk menganalisa paket data yang dikirim dan diterima melalui jaringan.

b. Wget

Wget digunakan sebagai alat untuk melakukan perintah download melalui command prompt.

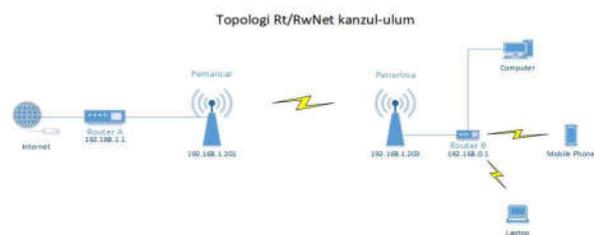
c. Microsoft Excel

Microsoft Excel digunakan sebagai alat bantu untuk mengolah data penelitian

B. Desain Topologi Jaringan

Desain Topologi digunakan untuk perancangan jaringan WLAN. Dalam penelitian ini terdapat dua topologi jaringan yaitu topologi yang tanpa menggunakan antena Grid dan juga topologi dengan menggunakan antena Grid. Untuk memudahkan dalam melakukan perancangan jaringan komputer WLAN, maka peneliti membuat Topologi Jaringan sebagai berikut :

1. Topologi Jaringan Tanpa Menggunakan Antena Grid



Gbr 2. Topologi jaringan tanpa menggunakan antena Grid

Pada gambar 2. sumber internet disambungkan pada Router A dengan IP:192.168.1.1 kemudian mendistribusikan ke Router AP pemancar dengan IP:192.168.1.201 melalui kabel LAN. Setelah itu sinyal dipancarkan melalui WLAN ke Router Penerima dengan IP:192.168.1.203. Koneksi internet didistribusikan melalui Router B dengan IP:192.168.0.1 untuk membagi koneksi kepada klien seperti Handphone maupun Laptop.

2. Topologi Jaringan Dengan Menggunakan Antena Grid



Gbr 3. Topologi jaringan menggunakan antena Grid

Pada gambar 3. sumber internet tersambung pada Router A dengan IP:192.168.1.1 kemudian menyalurkan internet ke Router AP pemancar yang telah terpasang antena Grid dengan IP:192.168.1.201 melalui kabel LAN. Setelah itu sinyal dipancarkan ke Router Penerima dengan IP:192.168.1.203 melalui WLAN, Internet didistribusikan dari router penerima melalui Router B dengan IP:192.168.0.1 melalui LAN. Router B difungsikan untuk membagi koneksi kepada klien seperti Handphone maupun Laptop.

C. Konfigurasi Jaringan WLAN

Pada tahap ini peneliti melakukan konfigurasi terhadap router yang akan digunakan sebagai alat pengujian dengan mendefinisikan ip gateway 192.168.1.1 pada setiap router penerima dan pemancar yang digunakan agar dapat mudah dalam mengidentifikasi ip sumber internet. Kemudian peneliti mengatur konfigurasi pemancaran WLAN pada router pemancar dan router penerima agar dapat terhubung secara otomatis ketika perangkat dinyalakan.

D. Pengukuran Kualitas Jaringan

Pada tahap ini peneliti melakukan pengukuran throughput, packet loss, delay, jitter dan kekuatan sinyal yang terdapat pada jaringan Rt/RwNet di Ponpes Kanzul Ulum. Mekanisme analisa pada penelitian ini adalah melakukan pengujian dengan cara mendownload file video berformat mp4 berukuran 8,1 Mb yang dihosting pada google drive menggunakan Command Prompt dengan bantuan wget, pengujian ini dilakukan pada beberapa jarak yaitu 100 meter, 200 meter dan 300 meter kemudian setiap jarak melakukan dua kali percobaan pengujian.

1. Throughput

Throughput adalah hasil penjumlahan total dari kedatangan paket yang telah sukses diamati pada terminal dengan tujuan selama waktu interval tertentu dan dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Throughput juga bisa disebut sebagai suatu kecepatan (rate) dalam melakukan transfer data secara efektif, yang diukur dalam satuan bps. Throughput dapat diketahui menggunakan perhitungan berikut:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman data}}$$

Performansi jaringan berdasarkan standar TIPHON untuk parameter throughput seperti tabel dibawah:

TABEL I
STANDARISASI THROUGHPUT VERSI TIPHON

Kategori Throughput	Throughput	Indeks
Sangat Bagus	>2,1 Mbps	4
Bagus	1200 Kb/s – 2,1 Mbps	3
Sedang	700 – 1200 Kb/s	2
Buruk	< 700 Kb/s	1

2. Packet loss

Packet Loss merupakan parameter yang menggambarkan suatu kondisi dengan menampilkan jumlah total paket yang hilang (tidak diterima), hal ini diakibatkan oleh beberapa kemungkinan; yaitu jika suatu jaringan telah mengalami overload, tabrakan (congestion) dalam jaringan, terjadinya kegagalan sistem pada media fisik, juga kegagalan yang terjadi pada sisi penerima yang dapat disebabkan karena router mengalami buffer over flow ataupun terjadi kemacetan. Packet loss dapat diketahui dengan perhitungan berikut:

$$PL = \left(\frac{\text{paket dikirim} - \text{paket diterima}}{\text{paket data dikirim}} \right) \times 100\%$$

Performansi jaringan berdasarkan standar TIPHON untuk parameter packet loss adalah sebagai berikut :

TABEL I
PARAMETER PACKET LOSS VERSI TIPHON

Kategori Packet Loss	Packet Loss	Indeks
Sangat Bagus	0 – 2%	4
Bagus	3 – 14%	3
Sedang	15 – 24%	2
Jelek	> 25%	1

3. Delay

Delay adalah total waktu yang dibutuhkan oleh data untuk menempuh jarak dari tempat asal ke tempat yang dituju. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, kongesti, media fisik ataupun lamanya waktu proses. Delay dapat diketahui dengan perhitungan berikut:

$$\text{Delay} = \frac{\text{total delay}}{\text{total paket yang diterima}}$$

Performansi jaringan berdasarkan standar TIPHON untuk parameter delay seperti tabel dibawah ini:

TABEL III
PARAMETER DELAY VERSI TIPHON

Kategori Delay	Delay	Indeks
Sangat Bagus	$< 150 \text{ ms}$	4
Bagus	$150 \text{ ms} \leq \frac{s}{d} < 300 \text{ ms}$	3
Sedang	$300 \text{ ms} \leq \frac{s}{d} < 450 \text{ ms}$	2
Jelek	$> 450 \text{ ms}$	1

4. Jitter

Jitter pada umumnya dapat disebut juga sebagai variasi dari delay yang berhubungan erat dengan latency dan menunjukkan banyaknya variasi delay pada transmisi data di jaringan. Delay antrian yang terdapat pada switch dan juga router dapat menghasilkan jitter. Untuk menghitung jitter dapat menggunakan rumus seperti dibawah ini:

$$Jitter = \frac{\text{total variasi delay}}{\text{total paket yang diterima}}$$

Nilai jitter yang sesuai dengan versi TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network) standarisasi nilai jitter seperti pada tabel dibawah:

TABEL IV
PARAMETER JITTER VERSI TIPHON

Kategori Jitter	Jitter	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	$0 \text{ ms} \leq \frac{s}{d} < 75 \text{ ms}$	3
Sedang	$75 \text{ ms} \leq \frac{s}{d} < 125 \text{ ms}$	2
Jelek	$125 \text{ ms} \leq \frac{s}{d} < 225 \text{ ms}$	1

5. Kekuatan Sinyal

Kualitas sinyal menentukan kuatnya suatu jaringan wlan. Semakin kuat sinyal maka semakin baik konektivitasnya. Kekuatan sinyal dinyatakan dalam satuan desibel(dB) RSSI menyatakan bahwa nilai kualitas sinyal semakin dekat dengan angka nol maka kualitas sinyalnya semakin kuat.

TABEL V
PARAMETER KEKUATAN SINYAL

Kategori Kekuatan Sinyal	Kekuatan Sinyal(dBm)	(%)
Sangat Bagus	$-10 \frac{s}{d} -57 \text{ dBm}$	(75-100%)
Bagus	$-58 \frac{s}{d} -75 \text{ dBm}$	(40-74%)
Sedang	$-76 \frac{s}{d} -85 \text{ dBm}$	(20-39%)
Jelek	$-86 \frac{s}{d} -95 \text{ dBm}$	(0-19%)

E. Penarikan Hasil Kesimpulan Penelitian

Setelah data pengujian telah diambil, maka peneliti mendapatkan hasil analisa perhitungan pada paket data kekuatan sinyal, throughput, packet loss, delay, dan juga jitter dengan menggunakan rumus standard TIPHON yang dapat dijadikan parameter untuk membandingkan kualitas jaringan menggunakan antenna berjenis grid dan tanpa menggunakan antenna.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan peneliti akan membahas mengenai pengujian dan analisis hasil pengukuran yang telah dilakukan. Pengujian dan analisis ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan sinyal dan QoS (Quality of Service) Jaringan Internet Rt/RwNet di Ponpes Kanzul Ulum..

A. Metode Pengukuran

Pengukuran dilakukan untuk mendapatkan nilai Throughput, Packet Loss, Delay, dan juga Jitter dengan menggunakan Wireshark sebagai alat untuk menganalisis jaringan. Dalam penelitian ini monitoring jaringan dilakukan ketika kondisi pc klien mengunduh file berupa mp4 dengan ukuran 8,1 Mb pada google drive menggunakan wget command, kemudian wireshark dijalankan untuk melakukan capture pada jaringan terhadap parameter-parameter QoS seperti Throughput, Packet Loss, Delay, dan juga Jitter. Kekuatan sinyal didapatkan dari interface router penerima. Pengujian dilakukan pada 3 jangkauan yaitu jarak 100 meter, 200 meter dan 300 meter.

B. Pengukuran Quality of Service dan Kekuatan Sinyal

Setelah pengujian melalui metode yang dijelaskan sebelumnya, dilakukan pengambilan data terhadap parameter quality of service. Berikut pengukuran lengkap terhadap pengujian kualitas jaringan.

1. Throughput

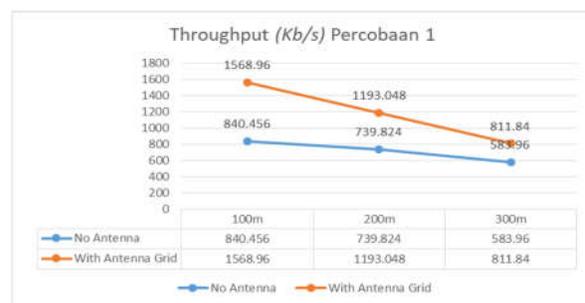
Untuk melakukan pengukuran pada throughput yaitu memfilter packet data dengan protocol tcp. Hasil tersebut didapatkan dari capture jaringan menggunakan wireshark. kemudian melakukan pengambilan jumlah data yang dikirim dan waktu pengiriman data.

$$18738126/125=149.131$$

ubah satuan menjadi bit

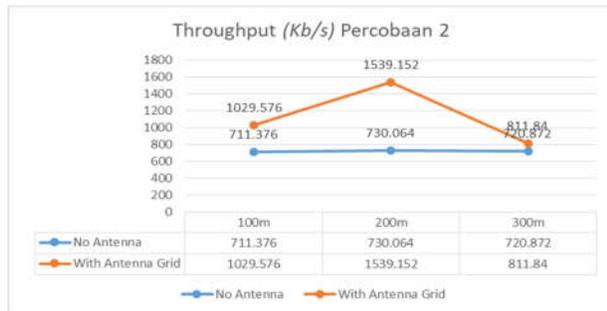
$$1.193.048 \times 8 = 1.193.048 \text{ b/s} = 1.193 \text{ Kb/s}$$

Demikian pula untuk perhitungan throughput lainnya terhadap jarak. untuk hasil perhitungan ditampilkan pada grafik sebagai berikut.



Gambar 4. Pengujian 1 throughput

Pada pengujian 1 throughput jaringan yang menggunakan antena didapatkan hasil 1.568,96 kbps jarak 100 meter, 1193,048 kbps jarak 200 meter dan 811,84 kbps jarak 300 meter. Kemudian untuk jaringan yang tidak menggunakan antena didapatkan hasil 840,456 kbps pada jarak 100 meter, 739,824 kbps jarak 200 meter, serta 583,96 kbps jarak 300 meter.

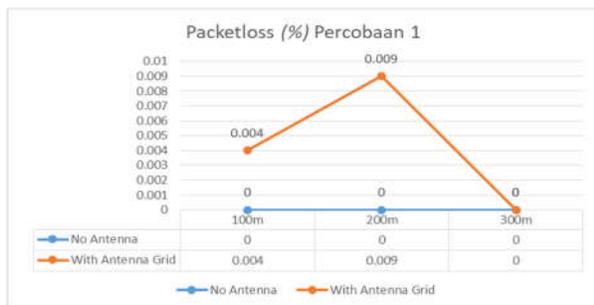


Gambar 5. Pengujian 2 throughput

Pengujian 2 throughput jaringan yang menggunakan antena didapatkan hasil 1029,576 kbps jarak 100 meter, 1539,152 kbps jarak 200 meter dan 811,84 kbps jarak 300 meter. Kemudian untuk jaringan yang tidak menggunakan antena didapatkan hasil 711,376 kbps pada jarak 100 meter, 730,064 kbps jarak 200 meter, serta 720,872 kbps jarak 300 meter.

2. Packet loss

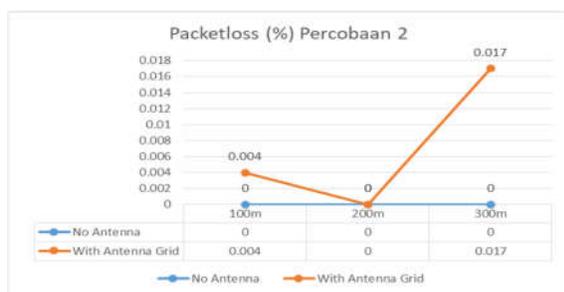
a. Pengujian 1



Gambar 6. Percobaan 1 Packetloss

Pada pengujian 1 packet loss jaringan yang menggunakan antena didapatkan hasil 0,004% jarak 100 meter, 0,009% jarak 200 meter dan 0% jarak 300 meter. Kemudian untuk jaringan yang tidak menggunakan antena didapatkan hasil 0 kbps pada jarak 100 meter, 0% jarak 200 meter, serta 0% jarak 300 meter.

b. Pengujian 2

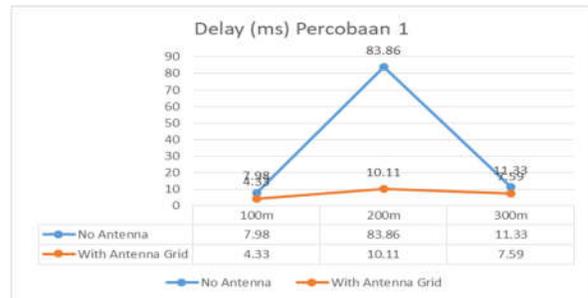


Gambar 7. Percobaan 2 Packetloss

Pengujian 2 packet loss jaringan yang menggunakan antena didapatkan hasil 0,004 % jarak 100 meter, 0 % jarak 200 meter dan 0,017 % jarak 300 meter. Kemudian untuk jaringan yang tidak menggunakan antena didapatkan hasil 0 % pada jarak 100 meter, 0 % jarak 200 meter, serta 0 % jarak 300 meter.

3. Delay

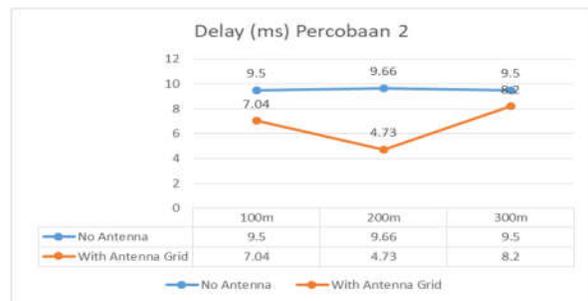
a. Pengujian 1



Gambar 8. Percobaan 1 Delay

Pada pengujian 1 delay jaringan yang menggunakan antena didapatkan hasil 4,33 ms jarak 100 meter, 10,11 ms jarak 200 meter dan 7,59 ms jarak 300 meter. Kemudian untuk jaringan yang tidak menggunakan antena didapatkan hasil 7,98 ms pada jarak 100 meter, 83,86 ms jarak 200 meter, serta 11,33 ms jarak 300 meter.

b. Pengujian 2

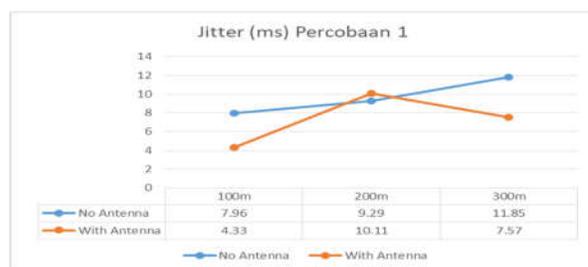


Gambar 9. Percobaan 2 Delay

Pengujian 2 delay jaringan yang menggunakan antena didapatkan hasil 7,04 ms jarak 100 meter, 4,73 ms jarak 200 meter dan 8,2 ms jarak 300 meter. Kemudian untuk jaringan yang tidak menggunakan antena didapatkan hasil 9,5 ms pada jarak 100 meter, 9,66 ms jarak 200 meter, serta 9,5 ms jarak 300 meter.

4. Jitter

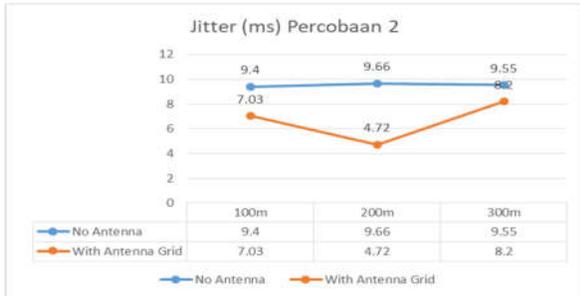
a. Pengujian 1



Gambar 10. Percobaan 1 Jitter

Pada pengujian 1 jitter jaringan yang menggunakan antenna didapatkan hasil 4,33 ms jarak 100 meter, 10,11 ms jarak 200 meter dan 7.57 ms jarak 300 meter. Kemudian untuk jaringan yang tidak menggunakan antenna didapatkan hasil 7,96 ms pada jarak 100 meter, 9,29 ms jarak 200 meter, serta 11,85 ms jarak 300 meter.

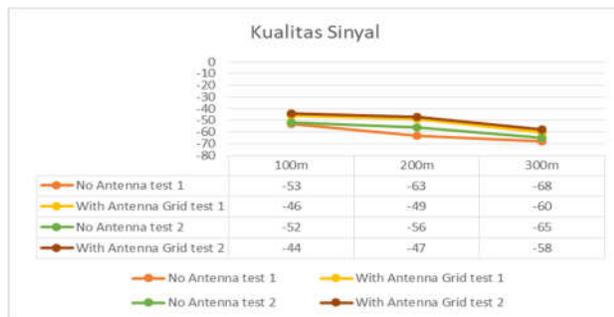
b. Pengujian 2



Gambar 11. Percobaan 2 Jitter

Pengujian 2 jitter jaringan yang menggunakan antenna didapatkan hasil 7,03 ms jarak 100 meter, 4,72 ms jarak 200 meter dan 8,2 ms jarak 300 meter. Kemudian untuk jaringan yang tidak menggunakan antenna didapatkan hasil 9,4 ms pada jarak 100 meter, 9,66 ms jarak 200 meter, serta 9,55 ms jarak 300 meter.

5. Kekuatan Sinyal



Gambar 12. perbandingan kekuatan sinyal tanpa antenna dan menggunakan antenna.

Berdasarkan kategori kekuatan sinyal pada pengujian 1 untuk jaringan yang tidak menggunakan antenna didapatkan nilai kekuatan sinyal -53 dBm jarak 100 meter di kategorikan sangat bagus, -63 dBm jarak 200 meter, dan -68 dBm jarak 300 meter di kategorikan bagus. Jaringan yang menggunakan antenna memiliki nilai -46 dBm jarak 100 meter, -49 dBm jarak 200 meter dikategorikan sangat bagus, dan -60 dBm jarak 300 meter masuk dalam kategori bagus.

Dalam pengujian 2 pada jaringan yang tidak menggunakan antenna didapatkan nilai kekuatan sinyal -52 dBm jarak 100 meter, -56 dBm jarak 200 meter dikategorikan sangat bagus, dan -65 dBm jarak 300 meter dikategorikan bagus. Jaringan yang menggunakan antenna memiliki nilai -44 dBm jarak 100 meter, -47 dBm jarak 200 meter di kategorikan sangat bagus, dan -58 dBm jarak 300 meter masuk dalam kategori bagus.

C. Analisa Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian ini, setelah mendapatkan hasil rata-rata pengukuran kualitas jaringan terhadap penggunaan antenna dapat dilihat pada tabel 5 yaitu hasil rata-rata pengujian 1 dan Pengujian 2 tanpa menggunakan antenna dan tabel 6 yaitu hasil rata-rata pengujian 1 dan Pengujian 2 menggunakan antenna Grid

TABEL VI
HASIL RATA-RATA PENGUJIAN TANPA MENGGUNAKAN ANTENA

Jarak (meter)	Kualitas				
	Throughput (Kb/s)	Packet loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Kekuatan sinyal (dBm)
100	775.916	0	8.54	8.68	-53
200	734.944	0	4.67	9.47	-60
300	652.416	0	10.41	10.67	-67

Dari tabel hasil diatas nilai total rata-rata throughput 721,092 Kb/s, total rata-rata jitter 9.60 ms, total rata-rata delay 7.87 ms dan total rata-rata kekuatan sinyal -60 dBm Nilai throughput, jitter, dan kekuatan sinyal pada jarak terdekat hingga terjauh cenderung menurun. Tidak ada paket yang hilang pada saat transmisi, untuk parameter delay bersifat fluktuatif setiap jarak.

TABEL VII
HASIL RATA-RATA PENGUJIAN MENGGUNAKAN ANTENA GRID

Jarak (meter)	Kualitas				
	Throughput (Kb/s)	Packet loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Kekuatan sinyal (dBm)
100	1.299,268	0.004	5.68	5.68	-45
200	1.366,100	0.0045	7.42	7.41	-48
300	839.224	0.0085	7.89	7.88	-59

Pada tabel hasil diatas nilai total rata-rata throuhput 1.168,197 Kb/s, total rata-rata delay 6.99 ms, total rata-rata jitter 6.99 ms, total rata-rata packetloss 0.0056 % dan total rata-rata kekuatan sinyal -50 dBm. Nilai delay, jitter, dan kekuatan sinyal pada jarak terkecil hingga terbesar cenderung menurun. Terdapat paket yang hilang pada saat transmisi, nilai paket loss yang dihasilkan bertambah dari jarak terdekat hingga terjauh. Untuk parameter throughput bersifat fluktuatif setiap jarak.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kualitas jaringan dipengaruhi oleh kekuatan sinyal, throughput, packet loss, delay dan jitter yang dihasilkan selama melakukan pengujian, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan antenna Grid pada jaringan memiliki kualitas yang lebih bagus jika dibandingkan tanpa menggunakan antenna. Adapun beberapa poin pendukung diantaranya:

1. Pada pengujian kualitas sinyal antenna Grid lebih bagus jika dibandingkan tanpa menggunakan antenna.

2. Untuk parameter throughput pengujian yang menggunakan antena Grid memperoleh hasil lebih bagus jika dibandingkan tanpa menggunakan antena berdasarkan kategori throughput TIPHON
3. Hasil dari pengujian packet loss tanpa menggunakan antena lebih baik dari pada menggunakan antena.
4. Parameter delay pada jaringan menggunakan antena grid tergolong pada kualitas yang bagus dibandingkan dengan tidak menggunakan antena berdasarkan delay TIPHON.
5. Jitter pada jaringan yang menggunakan antena memiliki nilai rata-rata lebih kecil daripada tanpa menggunakan antena sehingga dapat dikatakan lebih bagus.

V. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapat, peneliti memberikan saran untuk penelitian kedepannya adalah memindahkan antena ke tempat yang lebih tinggi dan bebas dari halangan agar dapat meminimalisir gangguan yang dapat menurunkan kualitas sinyal. Untuk perhitungan dapat ditambahkan parameter lain seperti *pathloss*, *network utilization* agar dapat mengetahui pengurangan kerapatan daya gelombang elektromagnetik saat merambat melalui ruang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis senantiasa mengucapkan rasa syukur yang besar kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkah, rahmat dan juga pertolonganNya, sehingga penulis mampu menyelesaikan project dan artikel ilmiah ini dengan baik, Terimakasih penulis sampaikan juga terhadap kedua Orang tua yang selalu memberi semangat dan juga dukungan, Dosen Pembimbing Skripsi yang selalu memberikan masukan dan saran yang membangun kepada penulis, Kepala Ponpes Kanzul Ulum beserta jajarannya karena telah memberikan izin dan juga fasilitas untuk melakukan penelitian, sahabat dan teman yang selalu memberikan support dalam proses penelitian. Tidak lupa juga terimakasih kepada diri sendiri karena sudah mampu berkompromi dan juga menjaga komitmen untuk menggapai tujuan yang diinginkan.

REFERENSI

- [1] Azhar, Asbon Hendra, Ratih Adinda Destari, "Optimasi Decision Support System (DSS) Pemilihan Paket Layanan Internet Prabayar Dengan Metode ANP," *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, vol. 3, no. 2, pp. 183-192, 2019.
- [2] Putri, Ratna Setyowati. dkk, "Impact of the COVID-19 Pandemic on Online Home Learning: An Explorative Study of Primary Schools in Indonesia," *International Journal of Advance Science and Technology (IJAST)*, vol. 29, no. 5, pp. 4809-4818, 2020.
- [3] Edwards J. , Rogers G.S., *An Introduction to Wireless Technology*, Prentic Hall. New Jersey, 2003, p. 4809.
- [4] H. Februariyanti, "Internet Murah dengan Membangun Jaringan RT-RWNet," *Jurnal Tekonologi Informasi DINAMIK* , vol. 13, no. 2, pp. 98-114, 208.
- [5] Gulo, Fajar Malianto, "Infrastruktur Jaringan Wireless Local Area Network (WLAN)," 2019.
- [6] Etebong Isong, Imeh Jonah Umoren, "Path Loss Modelling Of WLAN Infrastructure Using Fuzzy Logic," *Conferenc of the International Journal of Arts & Sciences*, vol. 12, no. 1, pp. 195-214, 2019.
- [7] Zhifeng Xiao , Yang Xiao, "Network forensics analysis using Wireshark," *International Journal of Security and Networks*, vol. 10, no. 2, p. 91–106, 2015.
- [8] Rafaqat Alam Khan , Muhammad Arslan Tariq, "A survey on wired and wireless network," *Lahore Garrison University, DHA Campus, Lahore, Pakistan*, 2019.
- [9] Apriadi , Abdullah Zainuddin , Lalu A. Syamsul Irfan, "Analisis QoS (Quality Of Service) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus : Fakultas TeknikK Universitas Mataram)," *Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia*, 2017.
- [10] H. Fahmi, "Analisis QOS (Quality Of Service) Pengukuran Delay, Jitter, Packet Lost Dan Throughput Untuk Mendapatkan Kualitas Kerja Radio Streaming Yang Baik," *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, vol. 7, no. 2, pp. 98-105, 2018.
- [11] M. Dahiya, "Evolution of Wireless LAN in Wireless Networks," *International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE)*, vol. 9, no. 3, pp. 0975-3397, 2017.
- [12] P. R. Utami, "Analisis Perbandingan Quality Of Service Jaringan Internet Berbasis Wireless Pada Layanan Internet Service Provider (ISP) Indihome Dan First Media," *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, vol. 25, no. 2, 2020.
- [13] Syahrial , Rizal Munadi & Abdul Malik Nasution, "Analisis Perbandingan Kualitas Jaringan Wireless LAN (WLAN) dengan Menggunakan Antena Eksternal Yagi 2,4 GHz dan Grid 2,4 GHz," *Seminar Nasional dan Expo Teknik Elektro 2015*, pp. 2088-9984, 2015.
- [14] Khalajmehrabadi, Ali. Nicolaos Gatsis. David Akopian. "Modern WLAN Fingerprinting Indoor Positioning Methods and Deployment Challenges," *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, pp. 1974 - 2002, 2017.