

ANALISIS KINERJA JARINGAN WIFI 2.4 DAN 5 GHZ BERDASARKAN JARAK DAN PENGHAMBAT DENGAN METODE NDLC

Chornelia Yuliana Ome, Yohanes Suban Belutowe, Triana Setyarini

Teknik Informatika, STIKOM UYELIINDO KUPANG

Jl. Perintis Kemerdekaan 1 Kupang, Indonesia

liaome31@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya kualitas jaringan wireless dalam mendukung aktivitas kerja di Kantor Dinas Arsip dan Perpustakaan Kabupaten Alor. Permasalahan yang dihadapi adalah koneksi jaringan yang belum merata dan kurang optimal akibat pengaruh jarak, hambatan fisik seperti tembok, kaca, lemari, serta banyaknya pengguna yang terhubung. Penelitian ini bertujuan menganalisis kualitas layanan jaringan (Quality of Service/QoS) serta membandingkan performa frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz. Metode yang digunakan adalah Network Development Life Cycle (NDLC) yang meliputi tahap analisis, desain, simulasi, implementasi, dan pengujian. Pengambilan data dilakukan menggunakan aplikasi WiFi Analyzer dan Wireshark dengan parameter throughput, delay, jitter, dan packet loss. Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi 5 GHz memiliki throughput lebih tinggi sehingga akses data lebih cepat, namun jangkauannya lebih terbatas dan sensitif terhadap hambatan. Sebaliknya, frekuensi 2,4 GHz lebih stabil pada jarak jauh dan lebih baik dalam menembus penghalang, meskipun kecepatannya lebih rendah. Nilai delay dan jitter meningkat seiring bertambahnya jarak dan hambatan, sedangkan packet loss umumnya 0% sehingga tergolong sangat baik. Optimalisasi penempatan access point diperlukan untuk meningkatkan kualitas jaringan.

Kata kunci : Frekuensi, Jaringan, Kinerja, NDLC, Penghambat.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi pada masa sekarang menunjukkan bahwa internet menjadi kebutuhan penting bagi masyarakat dalam memperoleh informasi. Internet adalah jaringan komunikasi elektronik yang menghubungkan berbagai jaringan komputer beserta fasilitasnya di seluruh dunia [1].

Salah satu sarana yang banyak digunakan untuk mengakses internet adalah WiFi (Wireless Fidelity), yaitu teknologi jaringan nirkabel yang memanfaatkan gelombang radio untuk pertukaran data antarperangkat, seperti komputer, smartphone, dan tablet. Kemudahan penggunaan, fleksibilitas, serta efisiensi yang dimiliki WiFi menjadikannya sebagai teknologi yang banyak dimanfaatkan di berbagai bidang. Dalam jaringan komputer juga dikenal istilah protokol, yaitu seperangkat aturan atau standar yang mengatur proses pengiriman data antarperangkat elektronik [2].

Kantor Dinas Arsip dan Perpustakaan Kabupaten Alor merupakan salah satu instansi yang memanfaatkan jaringan internet untuk mendukung aktivitas kerja, terutama dalam mengakses dokumen dan koleksi buku digital secara cepat dan efisien. Namun, dalam penggunaannya masih ditemukan beberapa kendala, seperti jangkauan sinyal yang terbatas, kecepatan akses yang menurun, serta koneksi yang kurang stabil. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh jarak antara pengguna dengan access point, jumlah pengguna yang terhubung secara bersamaan, serta gangguan interferensi dari perangkat lain. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa jaringan WiFi dengan frekuensi 2.4 GHz cenderung mengalami

penurunan performa ketika jumlah pengguna padat dan terjadi gangguan sinyal dari perangkat lain [3].

Di sisi lain, frekuensi 5 GHz menawarkan kecepatan akses yang lebih tinggi dan kualitas sinyal yang lebih baik, namun memiliki jangkauan yang lebih sempit dibandingkan frekuensi 2.4 GHz [4].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis serta membandingkan performa jaringan WiFi 2.4 GHz dan 5 GHz di Kantor Dinas Arsip dan Perpustakaan Kabupaten Alor, sehingga dapat diketahui frekuensi yang paling sesuai untuk menunjang kebutuhan operasional kantor.

Upaya penyelesaian masalah dilakukan dengan menerapkan metode Network Development Life Cycle (NDLC), yang meliputi tahapan Analysis, Design, Simulation Prototype, Implementation, Monitoring, dan Management. Metode ini dinilai mampu membantu proses perancangan, pengembangan, serta evaluasi kinerja jaringan secara sistematis. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa NDLC dapat digunakan untuk mengoptimalkan jaringan melalui pengaturan bandwidth dan pengujian performa agar distribusi akses internet menjadi lebih merata [5].

Melalui penelitian ini diharapkan diperoleh rekomendasi yang tepat dalam meningkatkan kualitas layanan jaringan internet di Kantor Dinas Arsip dan Perpustakaan Kabupaten Alor, serta dapat dijadikan acuan bagi instansi lain dengan kebutuhan serupa.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian ini mendapat inspirasi dan referensi dari penelitian terdahulu yang relevan terhadap latar belakang permasalahan dalam proposal

ini. Adapun Penelitian yang berhubungan dengan proposal ini, yaitu :

Menurut Magdalena Analisis adalah kata yang sering terdengar pada suatu evaluasi kegiatan. Analisis sering dilakukan untuk memperoleh kesimpulan mengenai pelaksanaan kegiatan tersebut. Menurut kamus besar bahasa Indonesia, yang dimaksud dengan analisis adalah penyelidikan dan penguraian terhadap suatu masalah untuk mengetahui keadaan yang sebenar-benarnya dan proses pemecahan masalah yang dimulai dengan dugaan dan kebenarannya.

Menurut Prasetyo dengan judul “*Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Wireless 2.4 GHz dan 5 GHz di Dalam Ruang dengan Hambatan Kaca*” yang membahas tentang penerapan metode *QoS* untuk menganalisa terhadap jaringan *wireless* dengan *bandwidth* 2.4 GHz dan 5 GHz dengan parameter *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* disebuah ruangan berhambatan kaca.

Menurut Averian dengan judul “Analisis dan Pengoptimalisasi Jaringan *Wireless Local Area Network (WLAN)* Pada PT.XYZ Dengan Menggunakan Metode *Network Development Life Cycle (NDLC)*” yang membahas tentang penerapan metode *Network Development Live Cycle* Untuk mengatasi permasalahan pada PT.XYZ yang menggunakan jaringan *WLAN* dengan frekuensi 2.4 GHz dan frekuensi 5 GHz yang sering terjadi *drop connection* atau internet menjadi lambat.

Menurut Pristiandi dengan judul “Analisis dan Desain Jaringan *Wireless* pada SMAN 1 Tanah Siang Selatan Menggunakan *Wireshark* dan *Cisco Packet Tracer*” yang membahas tentang Menganalisis kualitas kinerja jaringan *wireless* pada kampus SMAN 1 Tanah Siang Selatan dengan menggunakan metode *Quality Of Service (QoS)* .

Menurut Yunanta dan Susyanto dengan berjudul “Analysis of WiFi Reliability at 2.4 GHz and 5 GHz Frequencies in the Environment of STMIK Sinar Nusantara Surakarta” yang membahas tentang solusi untuk meningkatkan performa dan reliabilitas jaringan WiFi di STIMIK Sinar Nusantara, sehingga mendukung kegiatan belajar mengajar dan meningkatkan kualitas pendidikan.

Menurut Muhammad dengan Berjudul “Analisis Kinerja WLAN pada frekuensi 2,4 Ghz Dan 5 Ghz menggunakan konfigurasi PPPoE Dengan Quality of Service (Qos)” yang membahas tentang untuk mengetahui performansi QoS kualitas sinyal WiFi frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz dengan jarak 5– 30 meter.

Menurut Bytyqi dan Jashari yang berjudul “Experimental Assessment of the Effects of Building Materials on Wi-Fi Signal 2.4 GHz and 5 GHz” yang membahas tentang efek bahan bangunan pada sinyal WiFi 2,4 GHz dan 5 GHz melalui pengukuran kekuatan medan listrik pada jarak berbeda dari titik akses.

2.1. Jaringan Wireless

Jaringan *wireless* merupakan suatu jaringan yang tidak menggunakan media kabel tapi menggunakan pancaran gelombang radio untuk interaksi atau komunikasi antar perangkat yang mendukung koneksi *wireless*. Bekerja pada frekuensi 2,4 GHz (802.11 b/g/n/ac) atau 5 GHz (802.11 a/n/ac) (Rusdan dan Sabar, 2020). Teknologi *Wireless* adalah salah satu pilihan yang tepat untuk menggantikan teknologi jaringan yang terdiri dari banyak kabel dan sebuah solusi akibat jarak antar jaringan yang tidak mungkin dihubungkan melalui kabel. Teknologi nirkabel atau *wireless* merupakan teknologi yang menghubungkan antara dua perangkat untuk saling menukarkan data tanpa kebutuhan dalam menggunakan media kabel sebagai perantara [6].

2.2. Frekuensi Jaringan

Frekuensi merupakan besaran yang menyatakan banyaknya getaran yang terjadi dalam setiap satu detik. Dalam konteks elektronika, frekuensi didefinisikan sebagai banyaknya gelombang listrik yang terbentuk setiap detiknya. Besaran frekuensi umumnya direpresentasikan dengan simbol “f” dan menggunakan satuan *Hertz* yang disingkat menjadi *Hz*. Dengan demikian, nilai 1 *Hertz* menunjukkan terjadinya satu getaran atau pembentukan satu gelombang listrik dalam interval waktu satu detik (1 Hz = 1 gelombang/detik). Oleh karena itu frekuensi *wifi* dapat diartikan sebagai gelombang sinyal yang dapat digunakan untuk jaringan *wifi*.

[7] Saat ini Frekuensi *wifi* terbagi menjadi 2 yaitu 2.4 GHz dan 5 GHz. Frekuensi 2.4 GHz adalah Frekuensi yang sudah digunakan sejak lama sebagai frekuensi untuk perangkat nirkabel. Karena sudah lama digunakan, frekuensi ini menjadi sangat ramai karena hampir semua perangkat *wireless* menggunakannya. Banyaknya perangkat yang menggunakan frekuensi 2.4 GHz membuat sering terjadi gangguan sinyal, terutama saat dipakai dalam waktu yang lama. Oleh karena itu, muncul frekuensi 5 GHz sebagai alternatif yang lebih baru untuk mengatasi masalah kepadatan pengguna pada frekuensi 2.4 GHz. Frekuensi 5 GHz adalah frekuensi yang lebih baru dibandingkan dengan 2.4 GHz [4].

2.3. Standar Protokol Wireless

Standar protokol *wireless* menggunakan standar protokol yang dikeluarkan sejak tahun 1997 oleh IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), yaitu protokol 802.11. Dalam protokol 802.11 mengatur standar spektrum frekuensi, *bandwidth*, dan kecepatan pengiriman data. Protokol 802.11 dikembangkan hingga melahirkan protokol baru dengan standar-standar yang [8].

Institute of Electrical and Electronics Engineering (IEEE) merupakan sekelompok organisasi yang mengembangkan suatu standar ataupun aturan yang bertujuan untuk berkomunikasi atau bertukar data menggunakan jaringan nirkabel.

IEEE telah menyetujui dan menetapkan IEEE 802.11 sebagai suatu standar regulasi untuk penggunaan jaringan nirkabel secara keseluruhan atau global, penetapan ini pada tahun 1997. Protokol IEEE 802.11 atau sering kita sebut LAN Nirkabel (WiFi) adalah standar protokol yang sangat penting pada jaringan nirkabel. Jaringan nirkabel sering disebut juga jaringan *wireless*, WLAN (WiFi) [9].

2.4. Network Development Life Cycle (NDLC)

Network Development Life Cycle (NDLC) adalah model yang mendefinisikan siklus proses perancangan atau pengembangan suatu system jaringan komputer [10].

Network Development Life Cycle (NDLC) merupakan model mendefinisikan siklus proses pembangunan atau pengembangan sistem jaringan komputer. Kata *cycle* (siklus) adalah kata kunci deskriptif dari siklus hidup pengembangan sistem jaringan yang menggambarkan secara eksplisit seluruh proses dan tahap pengembangan sistem jaringan yang berkesinambungan [11].

2.5. Access Point

Posisi *access point* sangat berpengaruh terhadap coverage area untuk penerima pada sebuah jaringan WiFi. *Access Point* adalah alat yang berfungsi sebagai transmitter yang memancarkan sinyal gelombang radio [12].

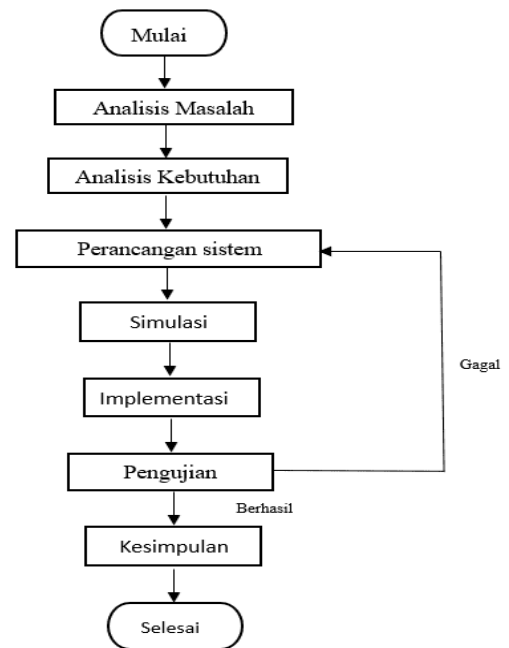
Access point pada dasarnya berfungsi sebagai bridge antena jaringan *wireless* dan jaringan kabel LAN melalui konektor UTP RJ-45 yang pada umumnya tersedia di belakang *access point*. Maksudnya sebuah *access point* akan bertugas mengubah data yang lalu lalang di media kabel menjadi sinyal-sinyal radio yang dapat ditangkap oleh perangkat *wireless*. *Access point* akan menjadi gerbang bagi jaringan *wireless* untuk dapat berkomunikasi dengan dunia luar maupun dengan antar sesama perangkat *wireless* di dalamnya [13].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kantor Dinas Arsip dan Perpustakaan daerah Kabupaten Alor, yang beralamat di Jl. Jayawijaya No.13 Kecamatan Teluk Mutiara Kabupaten Alor, dan waktu penelitian dimulai pada bulan Januari 2026.

3.1. Prosedur Penelitian

Berikut penulis menampilkan flowchart prosedur penelitian yang menguraikan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Hal ini dimaksudkan agar pembaca lebih paham proses penelitian yang dilakukan, sehingga bisa lebih mudah memahami konsep dan metode yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

3.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC). Metode ini dirancang sebagai kerangka kerja berlapis yang mencakup tahapan inisiasi, analisis kebutuhan, desain jaringan, implementasi, operasi, hingga pemeliharaan. Keunggulan NDLC terletak pada kejelasan tahapannya yang meminimalkan terjadinya konfigurasi yang tidak efisien atau pengulangan kerja di tahap implementasi [14].

Pada penelitian ini, penulis melakukan pendekatan penelitian yang terdiri dari enam tahap, yaitu:

- Analisis (*Analysis*)** : Dalam tahap awal yang dilakukan penulis yaitu mengumpulkan data diawali dengan *survei* lapangan untuk mengetahui jarak *user* ke *access point* dan banyaknya penghalang antara *user* dan *access point*, jumlah pengguna, perangkat yang terhubung, kapasitas *bandwidth*, kemudian dilanjutkan dengan pengujian jaringan *wireless* dengan menggunakan perangkat lunak *WiFi analyzer* melalui laptop yang terhubung ke SSID *access point* yang ingin diuji dalam kondisi terdapat penghalang.
- Perancangan (*Design*)** : Berdasarkan data yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya, penulis akan melanjutkan dengan membuat desain gambar topologi jaringan yang akan dibangun (*Topologi Star*), pengaturan *bandwidth* dan konfigurasi perangkat yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pengguna.
- Simulasi (*Simulation*)** : Rancangan yang telah dibuat akan diuji menggunakan software *Cisco Packet Tracer* untuk mengonfirmasi desain yang diusulkan untuk mengevaluasi efektivitas rancangan sebelum diterapkan langsung.

- d. Implementasi (*Implementation*) : Pada tahap ini penulis akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan dirancang sebelumnya pada jaringan *WiFi* di Kantor Dinas Arsip dan Perpustakaan. Implementasi ini sebagai tahapan yang sangat penting yang akan menentukan apakah proyek tersebut berhasil atau gagal.
- e. Pengujian (*Monitoring and Testing*) : Pengujian ini akan dilakukan dengan menggunakan *tools WiFi Analyzer* berdasarkan parameter *QoS*, yaitu *Throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Hasil pengujian akan dibandingkan dengan kondisi awal untuk mengetahui seberapa berhasil perbaikan yang dilakukan.
- f. Pemeliharaan (*Maintenance*)
- g. Penulis menyarankan pemeliharaan jaringan dengan cara rutin memantau, memperbaiki perangkat lunak, dan mengatur ulang jaringan jika diperlukan agar kinerjanya tetap optimal.

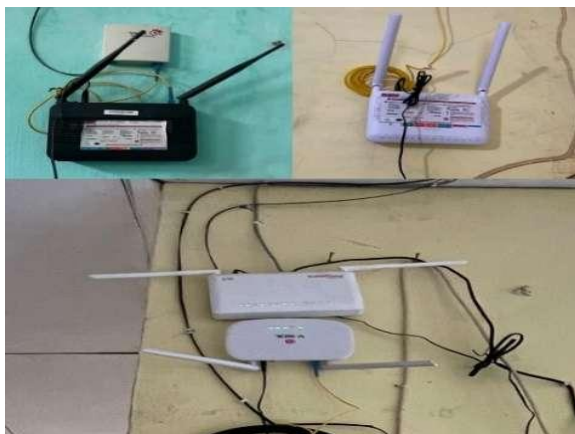
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Observasi

Kantor Dinas Arsip dan Perpustakaan memanfaatkan jaringan WLAN dengan frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz untuk memenuhi kebutuhan internet bagi staf dan pengunjung. Layanan internet yang tersedia bagi pengguna meliputi akses ke POCADI, yaitu aplikasi perpustakaan digital, serta portal ASN untuk mengisi rekapan kegiatan dan informasi biodata kepegawaian.



Gambar 2. Kantor Dinas Arsip dan perpustakaan Kabupaten Alor



Gambar 3. Bentuk Perangkat jaringan Pada Kantor

Pada Kantor Dinas Arsip dan Perpustakaan Kabupaten Alor menyediakan empat hotspot yang terletak di Lobby Arsip (KEARSIPAN dan KEARSIPAN1), dan Perpustakaan Daerah (POCADI, dan PERPUSTAKAAN).

4.2. Wawancara

Dalam proses pengumpulan data, peneliti melakukan wawancara dan komunikasi dengan pegawai kantor serta pengguna jaringan. Dari hasil wawancara yang dilakukan, diketahui bahwa jumlah pengguna jaringan di Kantor Dinas Arsip sekitar 20 orang. Sedangkan di Kantor Perpustakaan terdapat kurang lebih 30 pengguna jaringan dari kalangan pegawai, tidak termasuk pengunjung. Dari hasil wawancara yang dilakukan, diketahui bahwa jumlah pengguna jaringan di Kantor Dinas Arsip sekitar 20 orang. Sedangkan di Kantor Perpustakaan terdapat kurang lebih 30 pengguna jaringan dari kalangan pegawai, tidak termasuk pengunjung.



Gambar 4. Wawancara bersama Pegawai Kantor.

4.3. Analisa Wifi Analyzer

Analisa menggunakan Tool Android *Wifi Analyzer*. Data yang dianalisa meliputi, *Wifi Channel*, *Chanel Rating*, *Time Graph (Signal Strength)* dan *Signal Meter*.



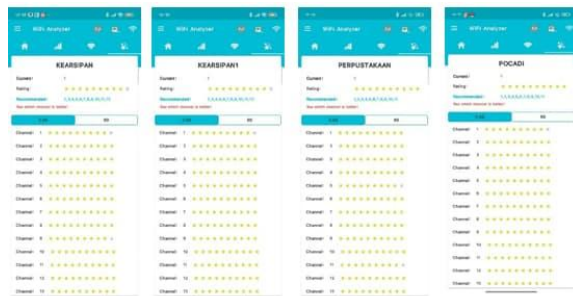
Gambar 5. Wifi Channel

a. *Wifi Analyzer*

Hasilnya diketahui pada Kantor Dinas Arsip dan Perpustakaan Kabupaten Alor terdapat 4 SSID dengan *Chanel* yang terlihat dari 2 Gedung yang berbeda seperti pada gambar 6 berikut ini;

b. *Analisa Channel Rating*

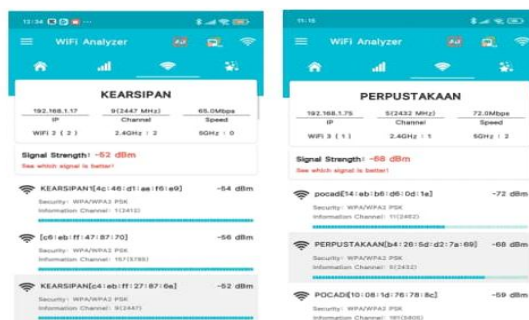
Hasilnya diketahui pada channel 2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13 paling recommended pada hotspot di Kantor Arsip dan Perpustakaan Kabupaten Alor seperti yang terlihat pada gambar 7 berikut ini;



Gambar 6. Channel Rating

c. *Analisa Time Graph (Signal Strength)*

Hasilnya diketahui KEARSIPAN -52 dBm memiliki sinyal sedikit lebih kuat dibandingkan KEARSIPAN1 -54 dBm meskipun selisihnya hanya 2 dBm dan keduanya sama-sama sangat stabil, sementara pada jaringan lainnya POCADI 5 GHz, -59 dBm menjadi yang paling kuat dibandingkan PERPUSTAKAAN -68 dBm, sehingga secara keseluruhan jaringan dengan nilai dBm paling mendekati 0 merupakan pilihan terbaik karena memberikan koneksi yang lebih kuat dan stabil.



Gambar 7. Signal Strength

d. *Analisa Signal Meter*

Hasilnya Diketahui:

- KEARSIPAN 90-95% *wifi* sinyal sama dengan -45 sampai dengan -50dBm sinyal sangat kuat dan stabil.
- KEARSIPAN1 90-95% *wifi* sinyal sama dengan -45 sampai dengan -50dBm sinyal sangat kuat dan stabil.

- PERPUSTAKAAN 60-70% *wifi* sinyal sama dengan -60 sampai dengan -65 dBm sinyal cukup kuat.
- POCADI 90-95% *wifi* sinyal sama dengan -45 sampai dengan -50dBm sinyal sangat kuat dan stabil.



Gambar 8. Signal Meter

4.4. *Analisa Quality Of Services (QOS)*

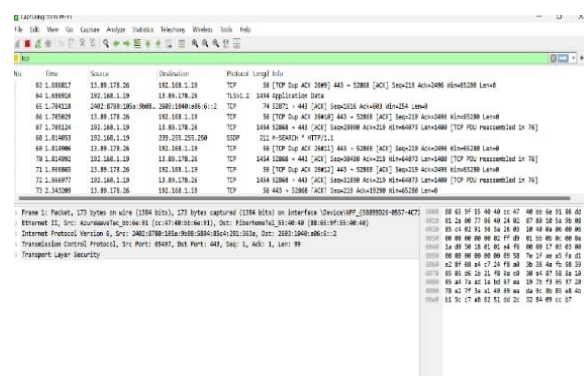
Hasil pengukuran parameter (QoS) meliputi beberapa nilai seperti throughput, delay, dan packet loss yang digunakan untuk mengetahui kualitas jaringan, sehingga dapat dilihat seberapa cepat data dikirim, berapa lama waktu tunda yang terjadi, serta seberapa banyak paket data yang hilang selama proses komunikasi berlangsung. Hasil pengukuran parameter *Quality of Service (QoS)* mencakup nilai-nilai berikut:

4.5. *Kearsipan*

Hasil pengukuran parameter *Quality of Service (QoS)* mencakup nilai-nilai berikut:



Gambar 9. File Properties PERPUSTAKAAN



Gambar 10. File Properties PERPUSTAKAAN

a. *Troughput*

Troughput = Jumlah data yang dikirim (*Time span, s*) / Waktu pengiriman (*Bytes*)

$$\text{Troughput} = 80.492 / 12572676 = 0,0064021374606 \text{ Bytes}$$

b. *Packet Loss* = ((Paket data dikirim - Paket data diterima) X 100) / Paket data dikirim

$$\text{Packet Loss} = ((1113 - 16) \times 100) / 1113 = 1.111,5624438.$$

c. *Delay*

Delay = Waktu Kedua - Waktu Pertama

$$\text{Delay} = 73.632814 - 73.422250 = 210.564 \text{ sec}$$

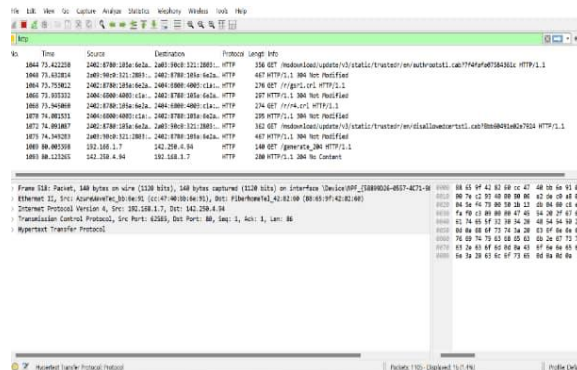
$$\text{Rata-rata Delay} = 210.564 \times 1000 = 210.564.000 \text{ ms}$$

4.6. KEARSIPAN1

Hasil pengukuran parameter *Quality of Service (QoS)* mencakup nilai-nilai berikut:



Gambar 11. File Properties KEARSIPAN1



Gambar 12. File Properties KEARSIPAN1

a. *Troughput*

Troughput = Jumlah data yang dikirim (*Time span, s*) / Waktu pengiriman (*Bytes*)

$$\text{Troughput} = 97.795 / 484271 = 0,20194271389 \text{ Bytes}$$

b. *Packet Loss*

Packet Loss = ((Paket data dikirim - Paket data diterima) X 100) / Paket data dikirim

$$\text{Packet Loss} = ((1113 - 16) \times 100) / 1113 = 1.111,5624438$$

c. *Delay*

Delay = Waktu Kedua - Waktu Pertama

$$\text{Delay} = 73.632814 - 73.422250 = 210.564 \text{ sec}$$

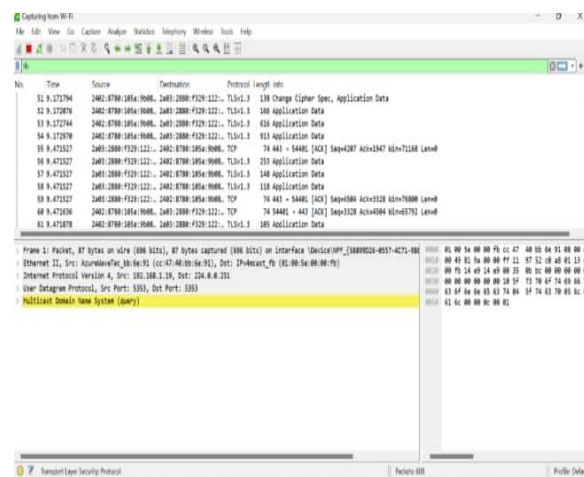
$$\text{Rata-rata Delay} = 210.564 \times 1000 = 210.564.000 \text{ ms}$$

4.7. POCADI

Hasil pengukuran parameter *Quality of Service (QoS)* mencakup nilai-nilai berikut:



Gambar 13. File Properties POCADI



Gambar 14. File Properties POCADI



Gambar 15. File Properties PERPUSTAKAAN

a. *Troughput*

Troughput = Jumlah data yang dikirim (*Timespan, s*) / Waktu pengiriman (*Bytes*)

b. *Packet Loss*

Packet Loss = ((Paket data dikirim - Paket data diterima) X 100) / Paket data dikirim

$$\text{Packet Loss} = ((617 - 617) \times 100) / 617 = 517$$

c. Delay

Delay = Waktu Kedua - Waktu Pertama

Delay = 9.172076 - 9.171794 = 282 sec

Rata-rata Delay = $282 \times 1000 = 282.000$ ms

d. PERPUSTAKAAN

Hasil pengukuran parameter *Quality of Service* (QoS) mencakup nilai-nilai berikut:

Gambar 16. File Properties PERPUSTAKAAN

a. Throughput

Throughput = Jumlah data yang dikirim (*Time span*, s) / Waktu pengiriman (*Bytes*)

Throughput = $418.042 / 1811558 = 0,23076379558$ Bytes

b. Packet Loss

Packet Loss = ((Paket data dikirim - Paket data diterima) X 100) / Paket data dikirim

Packet Loss = $((3639 - 3639) \times 100) / 3639 = 3,539$

c. Delay

Delay = Waktu Kedua - Waktu Pertama

Delay = 1.686916 - 1.686817 = 99 sec

Rata-rata Delay = $99 \times 1000 = 99.000$ ms

4.5. Hasil Analisis

Hasil analisis jaringan masing-masing *access point* sebagai berikut:

a. Kearsipan

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai *throughput* sebesar 0,0064 Bytes, nilai *packet loss* sebesar 0% (tidak ada paket yang hilang), dan rata-rata *delay* sebesar 0,124 ms. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas jaringan tergolong sangat baik, karena tidak terdapat *packet loss* sama sekali dan nilai *delay* sangat kecil (di bawah 150 ms), sehingga proses pengiriman data berlangsung cepat dan stabil, meskipun nilai *throughput* yang diperoleh relatif kecil sehingga kecepatan transfer data masih bisa ditingkatkan.

b. Kearsipan1

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai *throughput* sebesar 0,2019 Bytes, nilai *packet loss* sebesar 98,56%, dan rata-rata *delay* sebesar 210.564.000 ms. Hasil ini menunjukkan bahwa kualitas jaringan sangat buruk, karena nilai *packet loss* sangat tinggi (hampir semua paket hilang) dan

delay sangat besar sehingga terjadi keterlambatan ekstrem dalam pengiriman data, meskipun *throughput* terlihat lebih tinggi dibanding sebelumnya, kondisi ini menandakan jaringan tidak stabil dan tidak layak digunakan untuk komunikasi data.

c. Pocadi

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai *throughput* sebesar 1,1983 Bytes, nilai *packet loss* sebesar 0% (tidak ada paket yang hilang), dan rata-rata *delay* sebesar 282.000 ms. Hasil ini menunjukkan bahwa kualitas jaringan kurang baik, karena meskipun tidak terjadi *packet loss* dan *throughput* cukup tinggi, nilai *delay* yang sangat besar menyebabkan keterlambatan signifikan dalam pengiriman data, sehingga jaringan menjadi lambat dan kurang optimal untuk digunakan.

d. Perpustakaan

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai *throughput* sebesar 0,2308 Bytes, nilai *packet loss* sebesar 0% (tidak ada paket yang hilang), dan rata-rata *delay* sebesar 99.000 ms. Hasil ini menunjukkan bahwa kualitas jaringan cukup baik namun belum optimal, karena tidak terdapat *packet loss* dan *throughput* tergolong stabil, tetapi nilai *delay* masih cukup tinggi sehingga dapat menyebabkan keterlambatan dalam proses pengiriman data, terutama untuk aplikasi yang membutuhkan respon cepat.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis jaringan wireless pada frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz dengan mempertimbangkan faktor jarak dan penghambat (banyaknya pengguna, kaca, lemari, dan tembok), dapat disimpulkan bahwa faktor tersebut mempengaruhi kualitas jaringan (QoS). Parameter yang paling terpengaruh adalah delay dan jitter, karena nilainya meningkat saat jarak semakin jauh dan hambatan semakin banyak. Frekuensi 5 GHz memiliki kecepatan (*throughput*) lebih tinggi, tetapi jangkauannya lebih pendek dan lebih sensitif terhadap jarak. Sedangkan frekuensi 2,4 GHz lebih stabil untuk jarak jauh dan banyak hambatan, namun kecepatannya lebih rendah. Dari hasil pengujian, jaringan terbaik terdapat pada KEARSIPAN, sedangkan yang terburuk adalah KEARSIPAN1 karena memiliki delay dan *packet loss* yang sangat tinggi. Saran yang dapat diberikan adalah menggunakan frekuensi 5 GHz untuk kebutuhan kecepatan tinggi dengan jarak dekat, serta menempatkan *access point* lebih dekat ke pengguna agar jaringan lebih optimal. Untuk area yang luas dan banyak hambatan, sebaiknya menggunakan frekuensi 2,4 GHz. Selain itu, jumlah pengguna dan penempatan perangkat juga perlu diperhatikan agar tidak mengganggu kualitas jaringan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan teknologi yang lebih baru seperti Wi-Fi 6 (6 GHz) karena memiliki kecepatan dan performa yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Di, Y. Domyadhu, and W. Apriyanti, "Sosialisasi Penggunaan Internet yang Sehat Bagi Anak," *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 1, no. 1, pp. 13–17, 2022.
- [2] J. S. Abdilla et al., "Sniffing Pada Jaringan WiFi Berbasis Protokol 802.1x Menggunakan Aplikasi Wireshark," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2020.
- [3] Yusantono, "Analisis dan Perbandingan Jaringan WiFi dengan Frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz dengan Metode QoS," *Journal of Information System Technology*, vol. 5, no. 5, pp. 34–52, 2020.
- [4] Y. S. Belutowe, "Analysis of 2.4GHz and 5GHz Frequency Channels in Hotspot Area Distribution," *Jurnal Sistem Informasi dan Manajemen*, vol. 8, no. 4, pp. 1009–1021, 2024, doi:10.52362/jisamar.v8i4.1655.
- [5] S. A. Saleha, L. Saidi, and Subardin, "Optimalisasi Jaringan Wireless Menggunakan Metode Pengembangan Network Development Life Cycle (NDLC)," *AnoaTIK: Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2023, doi:10.33772/anoatik.v1i1.1.
- [6] F. Tan, "Perbandingan Perkembangan Teknologi Berbasis Nirkabel di Daerah Pelosok dan Daerah Kota," *Seminar Nasional Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 2, pp. 1–8, 2023, doi:10.20885/snati.v2i2.23.
- [7] N. F. Saminan and U. P. Indonesia, "Frekuensi Gelombang Otak dalam Menangkap Ilmu Imajinasi dan Realita (Berdasarkan Ontologi)," *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Sains*, vol. 3, no. 2, pp. 40–47, 2020.
- [8] M. Rusdan and M. Sabar, "Analisis dan Perancangan Jaringan Wireless Dengan Wireless Distribution System Menggunakan User Authentication Berbasis Multi-Factor Authentication," *Journal of Information Technology*, vol. 2, no. 1, pp. 17–24, 2020, doi:10.47292/joint.v2i1.20.
- [9] D. Qadri and T. Y. Arif, "Analisis Tingkat Kinerja Jaringan Wireless IEEE," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 6, no. 2, pp. 21–26, 2021.
- [10] A. Sayuti, Irwansyah, A. M. Harist, and S. Davizan, "Perancangan dan Implementasi Hotspot RB951 pada SD Negeri 204 Palembang Menggunakan Metode Network Development Life Cycle (NDLC)," *Teknomatika*, vol. 14, no. 1, pp. 22–32, 2024.
- [11] S. Hotmariana and Y. Syafitri, "Analisis dan Perancangan Infrastruktur Jaringan Komputer Menggunakan Metode NDLC (Network Development Life Cycle) Studi Kasus: SMP Negeri 34 Bandar Lampung," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 5, no. 2, pp. 1–5, 2024.
- [12] A. S. Fardani and I. Neforawati, "Instalasi Kabel Fiber Optic dan Perangkat Switch untuk Layanan Internet Menggunakan Metode CWDM oleh PT. XYZ," *Multinetics*, vol. 5, no. 1, pp. 46–56, 2020, doi:10.32722/multinetics.v5i1.2787.
- [13] D. Beberapa, T. Aplikasi, and T. Uhn, "Perancangan Penempatan Wireless Agar Memenuhi Akses Poin," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 5, no. 1, pp. 28–37, 2021.
- [14] F. H. Prasetyo, E. Infitharina, and M. Febriyansyah, "Penerapan Metode Network Development Life Cycle (NDLC) dalam Pengembangan Jaringan Komputer," *Jurnal Informatics Communication Technology Penerapan*, vol. 7, no. 1, pp. 80–87, 2025.