ANALISIS JARINGAN *WIRELESS* PADA SUB BAGIAN PERENCANAAN BIDANG PEMBINAAN KEJAKSAAN TINGGI KALIMANTAN TENGAH MENGGUNAKAN *WIRESHARK*

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata I
Pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya



OLEH

SAFTIAN ANUGRAH
C 2355201123
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2026

ANALISIS JARINGAN *WIRELESS* PADA SUB BAGIAN PERENCANAAN BIDANG PEMBINAAN KEJAKSAAN TINGGI KALIMANTAN TENGAH MENGGUNAKAN *WIRESHARK*

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata I
Pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya

OLEH

SAFTIAN ANUGRAH
C 2355201123
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2026

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Saftian Anugrah

NIM : C2355201123

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul :

ANALISIS JARINGAN *WIRELESS* PADA SUB BAGIAN PERENCANAAN BIDANG PEMBINAAN KEJAKSAAN TINGGI KALIMANTAN TENGAH MENGGUNAKAN *WIRESHARK*

Adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali bagian yang sumber informasi dicantumkan.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggungjawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan Tugas Akhir apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap Tugas Akhir atau Karya Ilmiah lain yang sudah ada.

Palangka Raya, 2 Januari 2026

Yang Membuat Pernyataan,



Saftian Anugrah

Dipindai dengan CamScanner

PERSETUJUAN

ANALISIS JARINGAN *WIRELESS* PADA SUB BAGIAN PERENCANAAN BIDANG PEMBINAAN KEJAKSAAN TINGGI KALIMANTAN TENGAH MENGGUNAKAN *WIRESHARK*

Tugas Akhir Ini Telah Disetujui dan Disahkan

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Ir. Abdul Hadi, S.T., M.Kom.	Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198505102021101	NIK. 198707282011007

Mengetahui	Mengesahkan
Ketua STMIK Palangkaraya,	Ketua Prodi Teknik Informatika,
Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M	Ir. Abdul Hadi, S.T., M.Kom
NIK. 196902021995004	NIK. 198505102021101

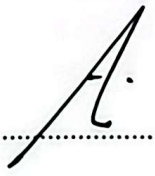
Dipindai dengan CamScanner

PENGESAHAN

ANALISIS JARINGAN *WIRELESS* PADA SUB BAGIAN PERENCANAAN BIDANG PEMBINAAN KEJAKSAAN TINGGI KALIMANTAN TENGAH MENGGUNAKAN *WIRESHARK*

Tugas Akhir ini telah diuji, dinilai dan disahkan
Oleh Tim Penguji pada tanggal 2 Januari 2026

Tim Penguji :

1. Elia Zakharia, M.T ..... 
   Ketua
2. Rudini, M.Pd ..... 
   Sekretaris
3. Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M ..... 
   Anggota
4. Ir. Abdul Hadi, S.T., M.Kom ..... 
   Anggota
5. Lili Rusdiana, M.Kom ..... 
   Anggota

Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- *Sebuah Kepercayaan dan Kejujuran Merupakan Harta Yang Sangat Bernilai Harganya Dimata Orang Tua Maupun Orang Lain.*

- *Setiap Orang Dapat Melakukan Apapun Jika Ia Percaya dan Menginginkannya Sehingga Segala Impian dan Cita-cita Dapat Menjadi Kenyataan Bila Ada Tekad dan Harapan Untuk Meraihnya.*

Karya Ini Ku Persembahkan Untuk :

- *Allah SWT yang selalu menjadi Penolong di saat Sulit ku*
- *Kedua Orangtua ku Tercinta*
- *Isteri dan anak-anak ku*
- *Sahabat dan Teman-teman STMIK Palangka Raya*
- *Rekan Kerja di Subbagian Perencanaan Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah*
- *Para Dosen Teknik Informatika yang banyak membantu dalam proses Kuliah maupun Tugas Akhir ini*

INTISARI

Saftian Anugrah, C2355201123, 2025, Analisis Jaringan Wireless Pada Sub Bagian Perencanaan Bidang Pembinaan Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah Menggunakan Wireshark, Pembimbing I Ir. Abdul Hadi, S.T., Pembimbing II Lili Rusdiana, M.Kom.

Sub Bagian Perencanaan Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah menghadapi masalah konektivitas yang tidak stabil dan kecepatan internet yang lambat, yang berpotensi mengganggu efisiensi kerja meskipun telah menggunakan layanan IndiHome 100 Mbps. Penelitian kualitatif ini bertujuan menganalisis kinerja jaringan wireless (Wi-Fi) di lokasi tersebut untuk memberikan rekomendasi perbaikan.

Metode yang digunakan adalah pengujian *Quality of Service* (QoS) pada jam kerja aktif dan jam istirahat. Analisis dilakukan dengan menangkap dan menganalisis paket data menggunakan aplikasi *Wireshark* dan *Wifiman*. Parameter *QoS* yang diukur meliputi *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, dan *Packet Loss*, yang hasilnya dibandingkan dengan standar TIPHON.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kinerja jaringan sangat dipengaruhi oleh dinamika trafik harian. Pada jam sibuk, jaringan mengalami degradasi signifikan; nilai *Delay* tertinggi mencapai 382 ms dan *Packet Loss* 17,3%, yang dikategorikan *Sedang* hingga *Jelek* menurut standar TIPHON. Hal ini menunjukkan kualitas jaringan tidak optimal pada jam-jam padat. Penyebab utama degradasi adalah tingginya interferensi (terdeteksi 28 *SSID* tetangga) dan penggunaan kanal yang padat (Channel 6), serta distribusi sinyal yang tidak merata. Namun, pada jam beban rendah, kualitas jaringan masuk kategori *Sangat Baik*. Lebih lanjut penelitian ini hanya beroperasi optimal saat beban rendah. Rekomendasi yang diberikan meliputi optimasi kanal (migrasi ke 5 GHz atau kanal lain), relokasi/penambahan *Access Point*, dan implementasi manajemen jaringan (*QoS policy*) untuk meningkatkan stabilitas dan keandalan berkelanjutan.

Kata Kunci: Interferensi, Jaringan Nirkabel, QoS, TIPHON, *Wireshark*.

ABSTRAK

Saftian Anugrah, C2355201123, 2025, Wireless Network Analysis at the Planning Sub-Section of the Development Division of the Central Kalimantan High Prosecutor's Office Using Wireshark Supervisor I Ir. Abdul Hadi, S.T. Supervisor II Lili Rusdiana, M.Kom.

The Planning Sub-Section of the Central Kalimantan High Prosecutor's Office is experiencing issues with unstable connectivity and slow internet speed, which potentially disrupt work efficiency despite utilizing a 100 Mbps IndiHome service. This qualitative research aims to analyze the performance of the wireless (Wi-Fi) network in this location to provide recommendations for improvement.

The method employed was a Quality of Service (QoS) test conducted during active working hours and break times. The analysis was performed by capturing and examining data packets using the Wireshark and Wifiman applications. The measured QoS parameters included Throughput, Delay, Jitter, and Packet Loss, the results of which were compared against the TIPHON standard.

The analysis results indicate that the network performance is highly influenced by daily traffic dynamics. During peak hours, the network experienced significant degradation; the highest Delay value reached 382 ms and Packet Loss was 17.3%, which are categorized as Medium to Poor according to the TIPHON standard. This suggests that network quality is not optimal during busy periods. The primary causes of degradation were high interference (28 neighboring SSIDs detected) and the use of a crowded channel (Channel 6), along with uneven signal distribution. However, during low load hours, the network quality was rated as Very Good. Furthermore, this study concludes that the network only operates optimally under low load. The recommendations provided include channel optimization (migration to 5 GHz or another channel), relocation/addition of Access Points, and the implementation of network management (QoS policy) to enhance continuous stability and reliability.

Keywords: Interference, TIPHON, Wireshark QoS,Wireless Network

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik STMIK Palangkaraya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa	: Saftian Anugrah
NIM	: C2355201123
Program Studi	: S1-Teknik Informatika
Jenis Karya	: Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada STMIK Palangkaraya. Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

ANALISIS JARINGAN *WIRELESS* PADA SUB BAGIAN PERENCANAAN BIDANG PEMBINAAN KEJAKSAAN TINGGI KALIMANTAN TENGAH MENGGUNAKAN *WIRESHARK*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini STMIK Palangkaraya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Palangkaraya

Pada Tanggal 2 Januari 2026

Yang menyatakan

Saftian Anugrah

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur penulis Allah SWT karena atas berkat dan penyertaan-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang "Analisis Jaringan *Wireless* Pada Sub Bagian Perencanaan Bidang Pembinaan Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah Menggunakan *Wireshark*". Penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan jenjang program S1 program studi Sistem Informasi pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya dapat diselesaikan sesuai rencana.

Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan banyak terima kasih sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini terutama kepada :

1. Bapak Janang Mula Andri Ronu, S.H., M.H, yang telah memberikan waktu, dan tempat penelitian ini, sekaligus pimpinan dalam Bagian Perencanaan di Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah Tahun 2025.
2. Ir. Abdul Hadi, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dalam perhitungan program.
3. Lili Rusdiana, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran, koreksi, dan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Maka Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan Tugas Akhir ini dimasa yang akan datang.

Palangka Raya, Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SIMPUL DALAM ii
HALAMAN PERNYATAAN iii
PERSETUJUAN iv
PENGESAHAN v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN vi
INTISARI vii
ABSTRAK viii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ix
KATA PENGANTAR x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xiv
LAMPIRAN xv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan dan Manfaat 3
1.5 Sistematika Penulisan 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Kajian Teori 6
2.1.1 Analisis 6
2.1.2 Jaringan *Wireless* 6
2.1.3 IP Adress 7
2.1.4 Whireshark 7
2.1.5 *Signal Strength* 8
2.1.6 *Wifiman* 8
2.1.7 Interferensi Sinyal pada *Wi*-Fi dan *Kanal* 10
2.1.8 Quality Of Service (QoS) 12

2.2 Penelitian Yang Relevan 15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 19
3.1 Tinjauan Umum 19
3.2 Jenis penelitian 19
3.3 Desain Penelitian 19
3.4 Instrumen Penelitian 23
3.5 Analisis Kebutuhan 24
3.5.1 Analisis Data 26
3.5.2 Tempat Pengukuran Jaringan 27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 30
4.1. Hasil 30
4.2. Pembahasan 46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 61
5.1. Kesimpulan 61
5.2. Saran 61
DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Katagori Indek Standar Nilai QoS 13
Tabel 2.2. Standar *Packet Loss* 14
Tabel 2.3. Standar *Delay* 14
Tabel 2.4. Standar *Throughput* 15
Tabel 2.5. Standar *Jitter* 15
Tabel 2.6. Penelitian yang Relevan 17
Tabel 3.1. Perangkat Keras yang di Gunakan 25
Tabel 3.2. Perangkat Lunak (*Software*) yang di Gunakan 26
Tabel 3.3. Jadwal penelitian Tugas Akhir 31
Tabel 4.1 Hasil *Capture Throughput* Per Sesi 39
Tabel 4.2 Hasil *Delay* Per Sesi 41
Tabel 4 3 Hasil Evaluasi Jaringan Perhitungan 44
Tabel 4 4 Hasil Standar Nilai QoS menurut TIPHON 45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. *Flowchart Action Research* 22
Gambar 3.2. Rumusan *Packet Loss* 26
Gambar 3.3. Rumusan Perhitungan *Delay* 27
Gambar 3.4. Rumusan Perhitungan *Troughput* 27
Gambar 3.5. Rumusan Perhitungan *Jitter* 27
Gambar 3.6. Bidang Pembinaan 28
Gambar 3.7. Sub Bidang Perencanaan 28
Gambar 3.8. Peta Ruangan Sub Bidang Perencanaan 39
Gambar 4.1 Akses Point Indihome di Ruang Pengadaan 31
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Kecepatan Internet (Speed-Test) Pertama 32
Gambar 4.3 Daftar Perangkat yang Terhubung ke Jaringan 33
Gambar 4.4 Hasil Pemindaian Jaringan WiFi Sekitar (SSID Scan) 34
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Kecepatan Internet (Speed Test) Kedua 35
Gambar 4.6 Pemantauan Kekuatan Sinyal (Signal Strength) Real-time 37
Gambar 4.7 Persiapan Aplikasi 38
Gambar 4.8 Hasil Capture Throughput 39
Gambar 4.9 Hasil *Capture Delay Wireshark* 41
Gambar 4.10 Hasil *Capture Delay (Latency)* 41
Gambar 4.11 Hasil *Capture Jitter* 42
Gambar 4.12 Hasil *Capture Packet Loss* 43
Gambar 4.13 Hasil Hitung *Capture Packet Loss* 43
Gambar 4. 14 Desain Topologi Baru Ruang SubBag. Perencanaan 58

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing Tugas Akhir

Lampiran 2. Lembar Konsultasi Bimbingan Tugas Akhir

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah sebagai salah satu penegak hukum utama dituntut untuk memiliki kinerja yang efektif dan efisien. Sub Bagian Perencanaan pada Bidang Pembinaan memegang peran krusial dalam merencanakan dan memantau program-program kerja yang mendukung tujuan institusi. Aktivitas tersebut sangat bergantung pada infrastruktur teknologi informasi, termasuk jaringan *Wireless* (Wi-Fi), yang menjadi tulang punggung komunikasi dan pertukaran data internal.

Namun, Berdasarkan wawancara dengan Kepala SubBagian Perencanaan Bapak Janang Mula Andri Ronu, S.H., M.H., NIP. 198405182007121001 serta observasi langsung, Jaringan *Wireless* yang berjalan saat ini di Sub Bagian Perencanaan Adalah menggunakan jaringan internet dari PT Telkom (*IndiHome*) dengan *bandwidth* 100 mbps. Ditemukan juga bahwa tingginya intensitas penggunaan perangkat mobile dan lalu lintas data seringkali menimbulkan keluhan dari pengguna. Lebih lanjut, keluhan tersebut bersifat subjektif karena persepsi pengguna berbeda-beda—ada yang merasa lambat, sementara lainnya tidak mengalami gangguan, oleh sebab itu, diperlukan pengukuran objektif berbasis parameter *Quality of Service* (QoS) untuk memastikan diagnosis yang akurat. Gejala ini mengindikasikan adanya masalah mendasar pada kinerja jaringan *Wireless*, baik dari segi kinerja (*performance*).

Berdasarkan observasi, gejala-gejala yang muncul mengonfirmasi adanya masalah pada kinerja infrastruktur jaringan nirkabel (*wireless*). Untuk mendiagnosis masalah ini secara mendalam, penggunaan alat bantu seperti Wireshark sebuah network protocol analyzer yang powerful menjadi suatu keharusan.

Wireshark memungkinkan tim IT untuk tidak hanya melihat masalah pada tingkat permukaan, tetapi juga menganalisis setiap packet data yang berseliweran di jaringan. Kemampuannya dalam melakukan deep packet inspection dan real-time traffic analysis sangat vital untuk mengidentifikasi anomaly, seperti latency, packet loss, atau sumber gangguan frekuensi.

Seperti dikemukakan oleh Sanders (2017) dalam "Practical Packet Analysis", “Wireshark adalah mata dan telinga Anda di jaringan. Tanpa alat ini, pemecahan masalah jaringan hanyalah tebakan yang terdidik.” Pendapat ini diperkuat oleh Odom (2019) yang menegaskan bahwa “Analisis protokol yang objektif adalah fondasi dari manajemen jaringan modern, mengubah subjektivitas keluhan pengguna menjadi data teknis yang dapat ditindaklanjuti.”

Dengan demikian, analisis berbasis Wireshark ini penting untuk memastikan bahwa jaringan nirkabel dapat menjadi tulang punggung komunikasi yang andal dan efisien, mendukung produktivitas tanpa hambatan di lingkungan Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana kondisi kinerja jaringan *Wireless* di Sub Bagian Perencanaan Bidang Pembinaan Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah ditinjau dari parameter kekuatan sinyal (*signal strength*), tingkat interferensi, dan penggunaan kanal?

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup permasalahan yang ada agar dapat berjalan secara efektif dan efisien maka dilakukan :

a. Ruang lingkup penelitian hanya pada ruang Sub Bagian Perencanaan.
b. Penangkapan data (*packet capture*) menggunakan Wireshark dilakukan dalam periode waktu tertentu yang mewakili jam kerja aktif dan saat jam istirahat (misalnya jam kerja aktif, pukul 09.00-11.00, 14.00-16.00 dan jam istrahat pukul 12.00-13.00).
c. Menganalisis ketidakstabilan jaringan *Wireless*.
d. Hasil Analisis yaitu memberikan rekomendasi perbaikan infrastruktur jaringan *Wireless* pada Sub Bagian Perencanaan Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah.

1.4 Tujuan dan Manfaat

a. Tujuan
    1) Mengidentifikasi dan Memetakan konfigurasi jaringan *Wireless* yang saat ini digunakan pada Sub Bagian Perencanaan Bidang Pembinaan Kejaksaan Tinggi.

2) Menganalisis Kinerja jaringan *Wireless* yang meliputi aspek kecepatan (*throughput*), latensi (*latency*), kekuatan sinyal (*signal strength*), dan stabilitas koneksi.

3) Memberikan Rekomendasi Desain Jaringan *Wireless* guna meningkatkan efisiensi dan kinerja pada Sub Bagian Perencanaan Bidang Pembinaan Kejaksaan Tinggi.

b. Manfaat

1) Manfaat Bagi Penulis

Untuk menambah wawasan, ilmu pengetahuan dan pengalaman dalam menganalisis jaringan *Wireless*.

2) Manfaat utama bagi Sub Bagian Perencanaan adalah diperolehnya rekomendasi desain dan manajemen jaringan nirkabel yang berbasis data. Rekomendasi ini bertujuan untuk:

a. Optimasi Kinerja Jangka Panjang: Menjamin stabilitas dan keandalan infrastruktur jaringan *Wireless* untuk tahun-tahun mendatang.

b. Peningkatan Produktivitas: Membantu menciptakan lingkungan kerja yang lebih efisien dengan konektivitas yang lancar, sehingga langsung mendukung kelancaran tugas harian seluruh pegawai.

3) Manfaat Bagi STMIK Palangka Raya

Sebagai salah satu syarat pengajuan atau Tugas Akhir dalam penyelesaian studi Strata I (S1) Teknik Infomatika pada STMIK

Palangka Raya dan bahan referensi untuk penulisan Tugas Akhir yang memiliki topik terkait Jaringan *Wireless*.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penulisan tugas akhir ini terdiri dari bebrapa bab dan masing-masing bab membahas dan menguraikan pokok permasalahan yang berbeda, sebagai gambaran disini penulis menyertakan garis-garis besarnya yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang diambil dari penelitian yang relevan beserta susunan kajian teori yang disesuaikan dengan tema Tugas Akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang tahapan yang dilakukan peneliti dalam mengumpulkan informasi atau data yang dibutuhkan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang hasil dari penelitian dan pembahasan dari hasil yang didapat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang diberikan untuk pengembangan selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Analisis

Menurut (Rudianto, 2015), analisis adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk mempelajari dan mengevaluasi suatu bentuk permasalahan atau kasus yang terjadi.

Dalam konteks ini, analisis merupakan aktivitas yang mencakup sejumlah kegiatan, seperti mengurai, membedakan, serta memilah sesuatu untuk digolongkan dan dikelompokkan kembali berdasarkan kriteria tertentu. kemudian hubungan dan ditafsirkan maknanya. analisis juga dapat diartikan sebagai proses menyadari sesuatu dengan teliti dan hati-hati, atau menggunakan data dan metode statistik untuk memahami atau menjelaskan hal tersebut

2.1.2 Jaringan *Wireless*

Wireless atau *Wireless Network* adalah sekumpulan komputer yang saling terhubung antara satu dengan lainnya sehingga membentuk sebuah jaringan komputer dengan menggunakan media udara atau gelombang sebagai jalur lintas dari datanya. Pada dasarnya *wireless* dan LAN adalah sama – sama jaringan komputer yang saling terhubung antara satu dengan yang lainnya, yang membedakan di antara keduanya merupakan media jalur lintas data yang dipakai. Menurut Afra (2023), *Wireless* adalah sebuah Teknologi transmisi yang tidak menggunakan kabel dan melainkan menggunakan gelombang electromagnetik sehingga teknologi ini membawa perubahan besar dalam kehidupan manusia dan

membuat perangkat elektronik yang kita miliki tidak lagi bergantung pada kabel fisik. Kelebihan dari *Wireless* itu sendiri yaitu berupa efisiensi waktu, kemudahan akses, fleksibilitas, dan hemat biaya.

2.1.3 IP Adress

IP Adress adalah deretan angka yang mewakili identitas perangkat ketika terhubung ke internet atau infrastruktur jaringan lainnya dengan fungsi untuk memastikan bahwa paket (data) dikirim ke rumah (perangkat) yang tepat. Dengan kata lain, fungsi *IP address* adalah sebagai media komunikasi bagi suatu perangkat agar permintaan untuknya diarahkan ke tujuan yang tepat melalui jaringan. Mulyana (2013), *IP Address* (Alamat IP) adalah identitas khusus yang digunakan untuk memberikan tanda atau alamat pada sebuah paket data atau suatu sistem komputer.

2.1.4 Whireshark

Wireshark sendiri merupakan salah satu dari *tool Network Analyzer* yang biasa digunakan oleh *Network Administrator* pemecahan masalah jaringan, analisis, perangkat lunak dan pengembangan protokol komunikasi, dan pendidikan. Fungsi aplikasi *Wireshark* yang utama dipakai oleh *network administrator* untuk menganalisa kinerja jaringannya. *Wireshark* mampu menangkap paket-paket data atau informasi yang berjalan dalam jaringan yang terlihat. Menurut Saputro (2022), *Wireshark* adalah sebuah aplikasi *capture* paket data berbasis *open-source* yang berguna untuk memindai dan menangkap trafik data pada jaringan internet. Aplikasi ini umum digunakan sebagai alat *troubleshoot* pada jaringan yang bermasalah, selain itu juga biasa digunakan untuk pengujian software karena

kemampuannya untuk membaca konten dari tiap paket trafik data. Aplikasi ini sebelumnya dikenal dengan *nama Ethereal*, namun karena permasalahan merek dagang lalu namanya diubah menjadi *Wireshark*.

2.1.5 *Signal Strength*

Signal Strength atau kekuatan sinyal adalah besaran yang mengukur tingkat daya dari gelombang radio yang diterima oleh suatu perangkat (*receiver*) dari pemancar (*transmitter*) *Rappaport* (2002). Kekuatan sinyal merupakan parameter kunci dalam mengevaluasi kinerja dan kualitas sebuah jaringan nirkabel. Sinyal yang kuat dan stabil umumnya menghasilkan koneksi yang lebih baik, kecepatan data yang lebih tinggi, dan latency yang lebih rendah.

2.1.6 *Wifiman*

Wifiman adalah suite alat (*toolset*) untuk analisis dan monitoring jaringan Wi-Fi, dikembangkan oleh *Ubiquiti Inc*. (perusahaan di balik merek UniFi). Awalnya, Wifiman adalah nama untuk sebuah aplikasi mobile (Android/iOS). Cara kerja Wifiman:

a. Pengukuran Kualitas Sinyal *(Signal-to-Noise Ratio - SNR)*

   1) Konsep Penelitian: SNR adalah ukuran fundamental dalam telekomunikasi. Ini membandingkan kekuatan sinyal yang diinginkan dengan tingkat kebisingan latar belakang. SNR yang tinggi berarti sinyal jelas dan kuat, sementara SNR rendah berarti sinyal hampir tenggelam dalam noise.

   2) Penerapan di Wifiman: Wifiman mengukur kekuatan sinyal (biasanya dalam dBm) dan menghitung SNR. Ini memberi Anda gambaran yang

lebih akurat tentang kualitas koneksi daripada hanya melihat "berapa bar" sinyal. Penelitian menunjukkan bahwa SNR > 25 dB umumnya dianggap baik untuk koneksi yang stabil.

b. Analisis Interferensi dan Ko-Eksistensi Saluran

1) Konsep Penelitian: Wi-Fi beroperasi pada pita frekuensi yang tidak berlisensi (2.4 GHz dan 5 GHz). Penelitian tentang manajemen interferensi menunjukkan bahwa kinerja jaringan sangat dipengaruhi oleh kepadatan perangkat Wi-Fi di sekitarnya yang menggunakan saluran yang sama atau saluran yang tumpang-tindih (terutama di pita 2.4 GHz).

2) Penerapan di Wifiman: Wi-Fi Scanner atau Spektrum Analyzer di Wifiman mendeteksi semua Jaringan SSID di sekitar, menampilkan saluran, lebar pita, dan kekuatan sinyalnya. Ini memungkinkan pengguna untuk memilih saluran yang "paling sepi" untuk router mereka, sebuah praktik yang didukung oleh penelitian untuk meminimalkan tabrakan data dan meningkatkan *throughput*.

c. Pengukuran *Throughput* dan *Latensi*

1) Konsep Penelitian: Kinerja jaringan tidak hanya tentang kecepatan unduh/unggah (*throughput*) tetapi juga tentang keterlambatan (*latency* atau *ping*). Untuk aplikasi *real-time* seperti gaming dan *video call, latency* rendah sangat kritis. Alat speed test modern dirancang untuk mengukur kedua metrik ini secara bersamaan.

2) Penerapan di Wifiman: Speed Test bawaan Wifiman tidak hanya mengukur kecepatan internet tetapi juga *latency* (*ping* dan *jitter*). Ini

membantu mengisolasi masalah jika speed test lambat tetapi *latency* ke *gateway* lokal normal, maka masalahnya mungkin ada di penyedia internet, bukan di jaringan Wi-Fi lokal.

d. *Discovery* dan *Topologi* Jaringan

1) Konsep Penelitian: Dalam jaringan yang kompleks, mengetahui perangkat apa saja yang terhubung adalah langkah pertama dalam keamanan dan manajemen. Teknologi seperti mDNS, NetBIOS, dan SNMP memungkinkan penemuan perangkat.

Penerapan di Wifiman: Fitur *Network Discovery* secara pasif dan aktif memindai jaringan untuk menemukan semua perangkat yang terhubung, menampilkan alamat IP, MAC Address, dan seringkali nama perangkat. Ini adalah implementasi praktis dari prinsip "*network visibility*" yang esensial dalam administrasi jaringan.

2.1.7 Interferensi Sinyal pada *Wi*-Fi dan *Kanal*

Interferensi adalah hadirnya sinyal dari frekuensi radio yang tidak diinginkan yang mengganggu penerimaan sinyal yang berasal dari frekuensi yang diinginkan, yang dapat mengubah atau menghapus sinyal informasi. Interferensi merupakan salah satu faktor utama penurunan performa jaringan Wi-Fi (penurunan *throughput*, peningkatan *delay*, dan *packet loss*). Interferensi pada Pita Frekuensi 2.4 GHz (2.400-2.4835 GHz) sangat rentan terhadap interferensi karena beberapa alasan:

a. Ketersediaan *Kanal* yang Terbatas

Pita ini hanya dibagi menjadi 14 kanal, namun secara praktis hanya 3 kanal (kanal 1, 6, dan 11) yang benar-benar tidak saling tumpang-tindih (non-

overlapping). Kanal-kanal yang berdekatan (misalnya kanal 1 dan 2) saling tumpang-tindih spektrumnya, sehingga menyebabkan interferensi ko-kanal dan interferensi antar-kanal.

b. Kepadatan Pengguna yang Tinggi

Frekuensi 2.4 GHz merupakan band yang paling umum digunakan oleh perangkat Wi-Fi lama dan perangkat IoT (seperti *smart home devices*), sehingga kepadatan jaringan di area permukiman atau perkantoran sangat tinggi.

c. Sumber Interferensi Non-Wi-Fi

Banyak perangkat rumah tangga yang juga beroperasi pada frekuensi 2.4 GHz tanpa menggunakan protokol Wi-Fi, misalnya:

1) Bluetooth
2) *Microwave oven*
3) Monitor bayi nirkabel (baby monitor)
4) Telepon nirkabel (cordless phone)
5) Remote kontrol dan mainan RC

Sinyal dari perangkat-perangkat ini dapat "menerobos" dan mengganggu komunikasi Wi-Fi di kanal yang sama atau berdekatan. Akibatnya, kinerja jaringan Wi-Fi di frekuensi 2.4 GHz sering kali tidak optimal di lingkungan yang padat. Penggunaan lebar kanal yang lebih besar (misalnya 40 MHz) pada pita 2.4 GHz sangat tidak disarankan karena akan menguasai hampir seluruh pita frekuensi yang tersedia, sehingga meningkatkan potensi interferensi secara signifikan dan merusak stabilitas jaringan bagi semua pengguna di sekitarnya.

Definisi Kanal adalah Pembagian pita frekuensi menjadi potongan-potongan kecil yang digunakan untuk komunikasi. Lebar Kanal (*Channel Bandwidth*) adalah Ukuran spektrum frekuensi yang digunakan oleh satu kanal (misalnya 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, atau 160 MHz). Lebar kanal yang lebih besar menawarkan throughput yang lebih tinggi tetapi lebih rentan terhadap interferensi.

2.1.8 Quality Of Service (QoS)

Quality of Service (QoS) atau Kualitas layanan adalah metode pengukuran yang digunakan untuk menentukan kemampuan sebuah jaringan seperti; aplikasi jaringan, host atau router dengan tujuan memberikan *network service* yang lebih baik dan terencana sehingga dapat memenuhi kebutuhan suatu layanan. Menurut (Riadi, 26 Mei 2019), *Quality of Service* (QoS) merupakan sebuah arsitektur end-to-end dan bukan merupakan sebuah fitur yang dimiliki oleh jaringan. QoS suatu jaringan merujuk pada tingkat kecepatan dan kehandalan penyampaian berbagai jenis data di dalam suatu komunikasi. Melalui QoS seorang network administrator dapat memberikan prioritas trafik tertentu. QoS menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut-atribut layanan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Tujuan QoS menyediakan kualitas layanan yang berbeda-beda berdasarkan kebutuhan layanan di dalam jaringan.

Menurut (Satria Turangga, , Vol. 6 No. 1, Februari 2022), Quality of Service atau QoS adalah metode penilaian berkaitan dengan seberapa baik suatu jaringan komputer dan merupakan usaha dalam menentukan karakteristik beserta sifat dari suatu layanan. QoS dipergunakan dalam menilai kumpulan artribut kinerja yang sudah dispesifikasikan serta diasosiasikan pada suatu layanan. Mengacu pada

kapabilitas jaringan dalam memfasilitasi layanan lebih baik dalam traffic jaringan komputer tertentu dengan teknologi yang berbeda. Tentunya QoS ini sudah mempunyai penilaian yang berstandarisasi TIPHON. *TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network)* merupakan standar penliaian parameter QoS yang dikeluarkan oleh badan standar *ETSI (European Telecommunications Standards Insitute)*. Adapun persentase penilaian dari quality of service pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Katagori Indeks Standar Nilai QoS menurut TIPHON

Nilai Indeks	**Persentase (%)**	**Katagori**
3,8 - 4	95 - 100%	Sangat Bagus
3 - 3,79	75 - 94,75%	Bagus
2 - 2,99	50 - 74,75%	Sedang
1 - 1,99	25 - 49,75%	Jelek

(sumber TIPHON)

Menurut Priska (2020), Setelah mendapatkan parameter QoS dari hasil capture software wireshark, lalu membandingkan parameter tersebut dengan standar TIPHON. Berikut parameter yang digunakan pada pengujian:

a. Packet loss

   Packet Loss adalah merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang. Salah satu penyebab packet loss adalah antrian yang melebihi kapasitas buffer pada setiap node. Adapun standar Packet Loss menurut TIPHON dapat dilihat pada Table 2.2.

Tabel 2.2. Standar *Packet Loss* menurut TIPHON

Katagori Packet Loss	Packet Loss	Indeks
Sangat Bagus	0 %	4
Bagus	≥ 2 %	3
Sedang	≥ 15 %	2
Jelek	≥ 25 %	1

(sumber TIPHON)

b. Delay

Delay adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama yang digambarkan pada perumusan dan Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Standar *Delay* menurut TIPHON

Katagori *Delay*	Besar Delay	Indeks
Sangat Bagus	< 150	4
Bagus	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Jelek	>450 ms	1

(sumber TIPHON)

c. Throughput

Throughput adalah bandwidth aktual yang terukur pada suatu ukuran waktu tertentu dalam mentransmisikan berkas. Berbeda dengan bandwidth walaupun satuannya sama bits per second (bps), tetapi throughput lebih menggambarkan bandwidth yang sebenarnya pada suatu waktu dan pada kondisi dan jaringan tertentu yang digunakan untuk mengunduh suatu file dengan ukuran tertentu. Throughput merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Nilai throughput menurut TIPHON dapat dihitung menggunakan Persamaan pada perumusan dan Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Standar *Throughput* menurut TIPHON

Katagori *Throughput*	***Throughput* (bps)**	**Indeks**
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	< 25	1

(sumber TIPHON)

d. Jitter

Jitter atau variasi *delay* adalah variasi dari *delay* atau selisih antara delay pertama dengan delay selanjutnya. Jika variasi *delay* dalam transmisi terlalu lebar, maka akan memengaruhi kualitas data yang ditransmisikan. Jumlah toleransi *jitter* dalam jaringan dipengaruhi oleh kedalaman dari buffer jitter dalam peralatan jaringan. Jika *buffer jitter* tersedia lebih banyak, maka jaringan dapat mereduksi efek dari *jitter*. Jitter lazimnya disebut variasi delay, berhubungan berat dengan *latency*. Adapun katagori *Jitter* Menurut TIPHON pada table 2.5.

Tabel 2.5. Standar *Jitter* menurut TIPHON

Katagori Jitter	**Jitter (ms)**	**Indeks**
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms s/d 75 ms	3
Sedang	75 ms s/d 125 ms	2
Jelek	125 ms s/d 225 ms	1

(sumber TIPHON)

2.2 Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang relevan adalah suatu metode atau titik acuan dalam melakukan penelitian guna sebagai pembanding peneliti dalam melakukan penelitian yang memuat tentang penelitian orang lain serta topik penelitian yang

cukup relevan yang bersinggungan dengan topik penelitian yang dilakukan oleh penulis seperti pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Penelitin yang relevan

No	Penulis / Tahun	Topik Penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
1.	Andi Zulkifli Nusri, Rezky Erwin Syah / 2025	Analisis Trafik Jaringan Menggunakan Wireshark untuk Meningkatkan Kinerja Jaringan.	Kuantitatif-Deskriptif. Memanfaatkan *packet sniffing* Wireshark untuk memonitor dan mengidentifikasi jenis-jenis paket data yang melintas pada jaringan.	Fokus pada identifikasi jenis-jenis protokol dan jumlah *bandwidth* yang dikonsumsi oleh setiap pengguna/aplikasi (*profiling trafik*) untuk menemukan penyebab kemacetan jaringan.	Protokol berbasis *streaming* dan media sosial diidentifikasi sebagai penyumbang trafik terbesar. Rekomendasi diberikan untuk implementasi *traffic shaping* atau manajemen *bandwidth* untuk kinerja yang optimal.
2.	A. Budi / 2024	Analisis QoS Jaringan *Wireless* di Lingkungan Kampus X Menggunakan Wireshark	Mengukur parameter QoS (Throughput, Delay, Jitter, Packet Loss) pada WLAN menggunakan Wireshark dan membandingkannya dengan standar TIPHON.	Fokus pada lingkungan yang berbeda (misalnya kantor/sekolah), atau protokol/jenis trafik yang lebih spesifik.	Menemukan bahwa jam sibuk memiliki nilai *delay* dan *packet loss* yang lebih tinggi, mengindikasikan perlunya optimasi.
3.	Mochammad Machlul Alamin, Aisya Febrianti	Analisis *Quality of Service* (QoS) Jaringan Internet Wireless Berbasis Wireshark.	Kuantitatif-Eksperimen. Pengambilan data trafik jaringan *wireless* (Wi-Fi) menggunakan Wireshark	Mengukur dan menganalisis nilai *Throughput, Delay, Jitter*, dan *Packet Loss* pada jaringan *wireless*	Ditemukan bahwa kualitas jaringan bervariasi tergantung waktu penggunaan. Nilai rata-rata QoS

No	Penulis / Tahun	Topik Penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
	Azzaroh, Aditya Wisnu Pangarso, Dio Adista Laksono, M Iqbal Hasan / 2024		untuk menghitung parameter QoS.	di lokasi studi dengan membandingkannya dengan standar TIPHON.	secara keseluruhan masuk dalam kategori "Bagus" atau "Sangat Baik" berdasarkan standar yang digunakan, namun perlu perhatian pada jam sibuk.
4.	C. Dwi Wicaksono, Fadlil, M. Faisal / 2023	Monitoring Trafik Jaringan pada Router Nirkabel dengan Network Analyzer	Memonitor dan mengidentifikasi jenis-jenis trafik (misalnya HTTP, P2P, Streaming) yang paling dominan di jaringan, dengan tujuan manajemen *bandwidth*.	Fokus penelitian ini lebih ke analisis kinerja (QoS), sementara penelitian ini lebih ke identifikasi/profiling trafik.	Mengidentifikasi bahwa trafik video *streaming* dan media sosial mendominasi 70% *bandwidth* total.
5.	Eko Fajar Cahyo / 2022	Implementasi Wireshark dalam Audit Keamanan Jaringan Nirkabel	Menganalisis kelemahan keamanan jaringan (misalnya *sniffing* paket kredensial) pada jaringan Wi-Fi berprotokol WEP dan WPA.	Penelitian ini fokus pada keamanan, sedangkan penelitian Anda lebih fokus pada kinerja/kualitas layanan.	Menunjukkan bahwa *traffic* yang dienkripsi WEP dapat dipecahkan dengan mudah menggunakan alat bantu analisis paket.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis performa dan memantau jaringan wireless di Sub Bagian Perencanaan pada Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah, yang beralamat di Jl. Imam Bonjol No.10, Kota Palangka Raya. Fokus penelitian adalah pada sub bagian perencanaan untuk kinerja jaringan wireless yang digunakan oleh para pengguna di sub bagian tersebut. Jumlah pemakai atau pengguna aktif pada jaringan di Sub Bagian Perencanaan adalah 8 orang. Jaringan *Wireless* yang berjalan saat ini di Sub Bagian Perencanaan Adalah menggunakan jaringan internet dari PT Telkom dengan *bandwidth* 100 mbps. Analisis dilakukan dengan menggunakan aplikasi Wireshark untuk menangkap dan menganalisis lalu lintas data, sehingga dapat diperoleh gambaran yang komprehensif mengenai kualitas jaringan dan diusulkan rekomendasi desain jaringan *Wireless* yang tepat.

3.2 Jenis penelitian

Adapun jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian Kualitatif. Metode penelitian kualitatif dipilih dengan tujuan untuk menganalisis berdasarkan data dari kualitas jaringan *Wireless* yang ada pada jaringan *Wireless* di Sub Bagian Perencanaan dengan bantuan aplikasi wireshark.

3.3 Desain Penelitian

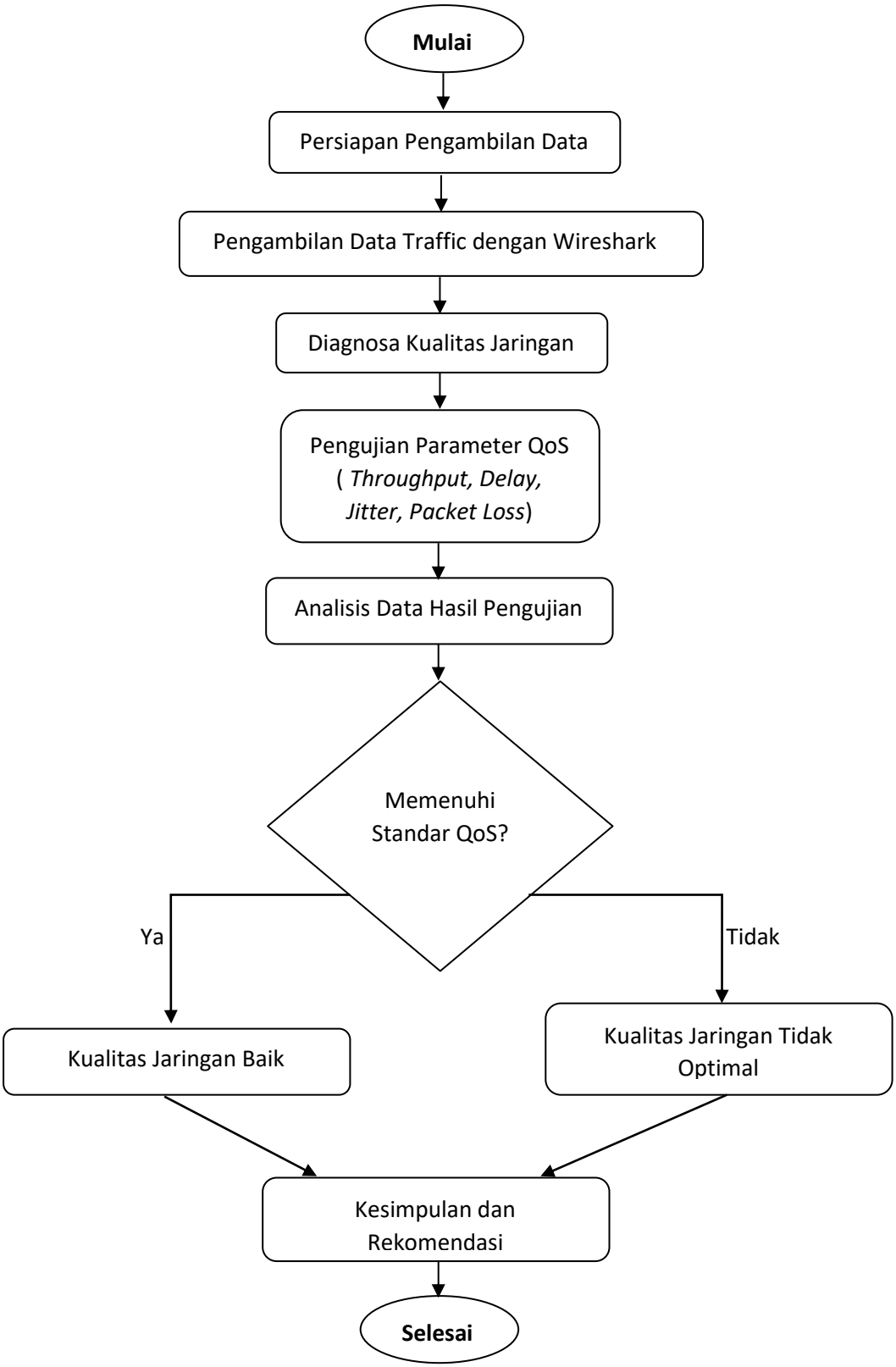
Desain penelitian ini dibuat untuk menganalisis *Quality of Service* (QoS) pada jaringan *Wireless* di Sub Bagian Perencanaan. Untuk memudahkan pemahaman

alur penelitian secara keseluruhan, penulis merancang sebuah diagram *flowchart. Flowchart* ini menggambarkan tahapan penelitian secara sistematis, mulai dari persiapan hingga diperolehnya hasil analisis.

Secara garis besar, alur penelitian ini terdiri dari beberapa tahap utama sebagai berikut:

a. Persiapan dan Pengambilan Data: Tahap ini dimulai dengan perencanaan pengukuran, diikuti oleh pengambilan data traffic jaringan secara langsung menggunakan aplikasi Wireshark.
b. Diagnosa dan Pengujian Kualitas Jaringan: Data yang telah terkumpul kemudian didiagnosa dan diuji untuk mengukur parameter-parameter kunci QoS, seperti *throughput, delay, jitter*, dan *packet loss*.
c. Analisis dan Pelaporan: Hasil pengukuran dianalisis untuk mengevaluasi tingkat kualitas jaringan. Tahap ini diakhiri dengan menyimpulkan hasil analisis dan memberikan rekomendasi jika diperlukan.

Untuk visualisasi yang lebih jelas, alur proses penelitian ini ditampilkan dalam bentuk diagram *flowchart* pada Gambar 3.1. sebagai berikut:



Gambar 3.1. *Flowchart Action Research*

Penjelasan Tahapan Flowchart:

a. Mulai: Tahap inisiasi proses penelitian.
b. Persiapan Pengambilan Data: Menyiapkan perangkat keras dan lunak yang diperlukan, serta menentukan titik pengukuran di jaringan *Wireless* Sub Bagian Perencanaan.
c. Pengambilan Data Traffic dengan Wireshark: Melakukan capturing atau perekaman paket data yang aktif mengalir di jaringan untuk periode waktu tertentu menggunakan aplikasi Wireshark.
d. Diagnosa Kualitas Jaringan: Pemeriksaan awal terhadap data yang tertangkap untuk mengidentifikasi adanya masalah atau anomali jaringan.
e. Pengujian Parameter QoS: Melakukan pengukuran kuantitatif terhadap parameter-parameter QoS berdasarkan data dari Wireshark. Parameter yang diuji typically meliputi:
    1) *Throughput*: Bandwidth aktual yang tersedia.
    2) *Delay*: Waktu tunda pengiriman paket.
    3) *Jitter*: Variasi delay antar paket.
    4) *Packet Loss*: Persentase paket yang hilang.
f. Analisis Data Hasil Pengujian: Memproses dan menginterpretasi hasil pengukuran parameter QoS.
g. Keputusan (Memenuhi Standar QoS?): Membandingkan hasil analisis dengan standar QoS yang berlaku (standar TIPHON) untuk menentukan apakah kualitas jaringan telah memadai.
h. Kualitas Jaringan Baik/Tidak Optimal: Kondisi hasil dari keputusan tersebut.

i. Kesimpulan dan Rekomendasi Merumuskan kesimpulan dari seluruh proses analisis dan memberikan saran perbaikan jika kualitas jaringan dinilai tidak optimal.

j. Selesai: Tahap akhir dari proses penelitian.

Dengan mengikuti desain dan alur yang terstruktur di atas, penelitian ini diharapkan dapat memberikan evaluasi yang akurat dan komprehensif mengenai performa QoS jaringan *Wireless* di Sub Bagian Perencanaan Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian yang dipakai penulis dalam penulisan penelitian ini yaitu dengan menggunakan beberapa metode yaitu :

a. Observasi

Metode pengamatan atau observasi adalah metode yang dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap obyek penelitian untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang kegiatan yang sedang berlangsung. Penulis melakukan observasi dengan pengamatan kualitas Jaringan *Wireless* yang ada pada Sub Bagian Perencanaan.

b. Wawancara

Metode wawancara adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan untuk memperoleh informasi secara langsung dari sumbernya. Penulis melakukan wawancara langsung dengan Kepala Sub Bagian Perencanaan yaitu Bapak Janang Mula Andri Ronu, S.H., M.H., dengan

pengumpulan data informasi bagaimana selama ini kualitas jaringan *Wireless* pada Sub Bagian Perencanaan.

c. Dokumentasi

Metode dokumentasi melibatkan pengumpulan data secara langsung dari tempat penelitian dengan cara mengambil foto-foto, mengumpulkan data tertulis, dan mendokumentasikan informasi yang berkaitan dengan penelitian tersebut. Penulis melakukan pendokumentasian pada Sub Bagian Perencanaan sebagai bahan penulis untuk dasar penelitian penulisan Tugas Akhir.

b. Pengukuran Wireshark

Kegunaan wireshark dalam penelitian ini adalah sebagai tool penganalisis paket jaringan. Tool ini dipakai untuk melihat nilai parameter QoS yaitu *Packet Loss*, *Delay*, *Troughput* dan *Jitter*.

3.5 Analisis Kebutuhan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis: perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Spesifikasi alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan Perangkat Keras untuk menunjang analisis jaringan dapat dilihat pada Tabel 3.1 Berikut :

Tabel 3.1 Perangkat Keras Yang di Gunakan

No.	Nama Perangkat	Spesifikasi
1.	Laptop	Acer Aspire A514-53
2.	Processor	Intel Core i3
3.	RAM	4GB DDR4
4.	SSD/HDD	512GB SSD
5.	Printer	Brother DCP-T720DW
6.	Hp	Samsung S23 Ultra

b. Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Kebutuhan perangkat lunak (*Software*) dapat diuraikan pada table 3.2 berikut :

Tabel 3.2 Perangkat Lunak (*Software*) Yang di Gunakan

No.	Nama Perangkat	Spesifikasi
1.	Sistem Operasi	*Windows 11 Home*
2.	*Software* Analisis *QOS*	*Wireshark 3.6.7*
3.	*Software browsing* Internet	*Goggle Chrome*
4.	*Software* Desain Jaringan	*Cisco Packet Tracer 8.2.1*
5.	*Software analisis jaringan Wi-Fi*	*Wifiman*

3.5.1 Analisis Data

a. *Quality of Service* (QoS)

Quality of Service (QoS) atau kualitas layanan adalah metode pengukuran yang digunakan untuk mengevaluasi dan menentukan kemampuan suatu jaringan atau sistem dalam memberikan kinerja yang diharapkan. QoS berfokus pada beberapa parameter penting dalam pengiriman data, seperti *packet loss*, *delay* (*latency*), *jitter*, dan *throughput*.

b. Parameter *Quality of Service* (QoS)

Parameter QoS yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah, *packet loss, delay*, *troughput* dan *jitter*.

1. *Packet loss*

Packet loss adalah banyaknya paket yang gagal mencapai tempat tujuan paket tersebut dikirim. Berikut rumus perhitungan *packet loss* dilihat pada gambar 3.2.

Persamaan perhitungan *packet loss*:

$$Packet\ loss = \frac{paket\ data\ yang\ dikirim - paket\ data\ diterima}{paket\ data\ yang\ dikirim} \text{X}100\% \quad (3.2)$$

Gambar 3.2. Rumusan *Packet Loss* Sumber: Pamungkas (2018)

2. *Delay*

Delay merupakan waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan sebuah paket data dari pengirim ke penerima. Berikut adalah rumus persamaan perhitungan *delay* dapat dilihat pada Rumus .

$$Delay\ (s) = \frac{Total\ Delay}{time\ spanpaket\ data\ diterima} \quad (3.3)$$

Gambar 3.3. Rumusan Perhitungan *Delay* Sumber: Pamungkas (2018)

3. *Troughput*

Troughput adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Berikut adalah rumus perhitungan *troughput*, dapat dilihat pada gambar 3.4.

Persamaan perhitungan *Troughput*:

$$Throughput = \frac{Jumlah\ data\ yang\ dikirim}{Waktu\ pengiriman\ data} \quad (3.4)$$

Gambar 3.4. Rumusan Perhitungan *Troughput* Sumber: Pamungkas (2018)

4. *Jitter*

Jitter adalah variasi delay, yang disebabkan oleh variasi-variasi Panjang antrian dalam waktu mengolah data. Delay antrian pada router dan switch dapat menyebabkan jiiter. Berikut adalah rumus persamaan *jitter* dapat dilihat pada gambar 3.5.

Persamaan perhitungan *Jitter*:

$$Jitter = \frac{Total\ variasi\ delay}{Total\ paket\ yang\ diterima} \quad (3.5)$$

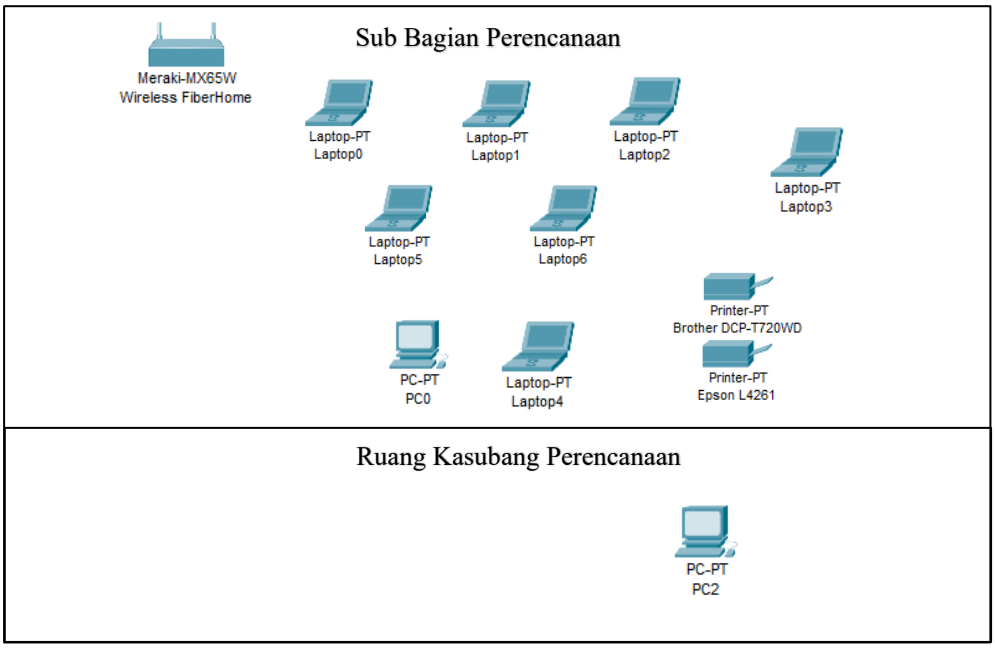
Gambar 3.5. Rumusan Perhitungan *Jitter* Sumber: Pamungkas (2018)

3.5.2 Tempat Pengukuran Jaringan

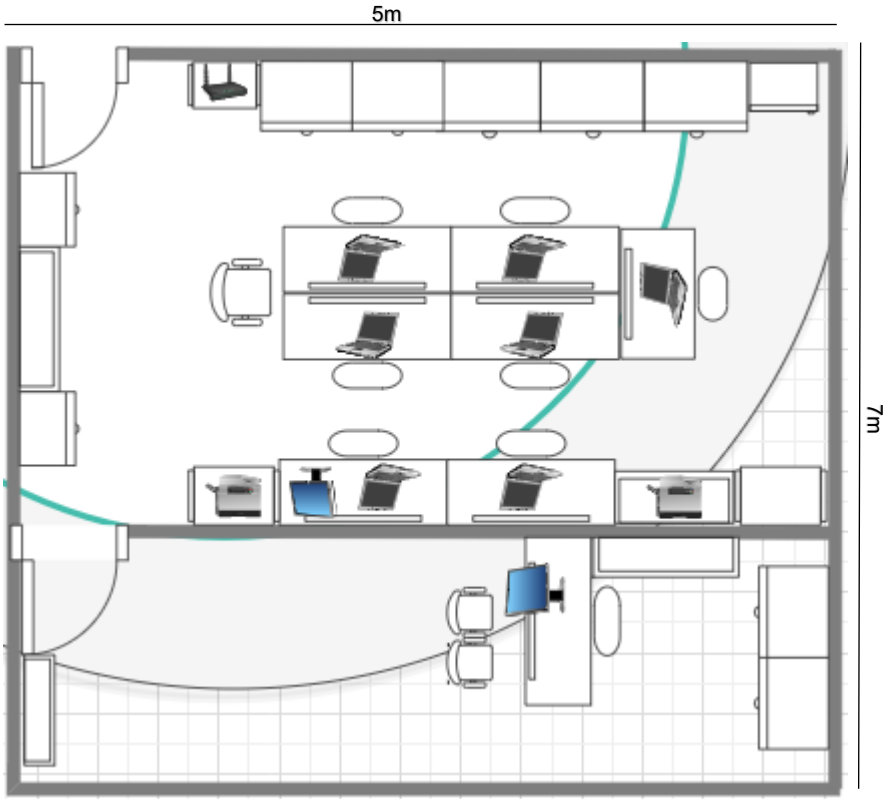
Pada tahapan ini penulis melakukan pengukuran parameter *QOS* dengan menggunakan gambar dari aplikasi *Cisco Packet Tracer yang* ditampilkan pada gambar 3.6. dan gambag 3.7. berikut :



Gambar 3.6. Bidang Pembinaan



Gambar 3.7. Sub Bagian Perencanaan



Gambar 3.8. Peta Ruangan Sub Bagian Perencanaan

Desain ini menggambarkan posisi perangkat jaringan *Wireless* yang ada pada Sub Bagian Perencanaan yang bersumber langsung dari PT Telkom (IndiHome) dengan *bandwidth* 100Mbps dan ditangkap oleh 2 (dua) PC. Unit, 7 (tujuh) Laptop dan 2 (dua) Printer.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Bagian ini menggambarkan kondisi riil infrastruktur jaringan *Wireless* di Sub Bagian Perencanaan Bidang Pembinaan Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah, sebagaimana diperoleh dari observasi langsung, wawancara dengan Kepala Sub Bagian Perencanaan (Bapak Janang Mula Andri Ronu, S.H., M.H.), serta dokumentasi lapangan. Jaringan *Wireless* yang digunakan bersumber dari layanan IndiHome PT Telkom dengan kapasitas *bandwidth* 100 Mbps, dan melayani 8 pengguna aktif yang terdiri dari 7 laptop, 2 PC, dan 2 printer.

Konfigurasi jaringan bersifat sederhana satu unit *router*/modem sebagai *gateway* dan *access point* utama, tanpa perangkat tambahan seperti switch atau *access point* pendukung. SSID bersifat terbuka untuk pengguna internal, dengan keamanan menggunakan WPA2-PSK. Tidak terdapat pengaturan QoS *policy* maupun *bandwidth* manageiment, lokasi penempatan *router* berada di ruang kerja perencanaan. Keluhan pengguna sehari-hari meliputi: koneksi sering drop, *loading* aplikasi internal lambat, serta gangguan saat *video conference*. Informasi ini menjadi latar belakang untuk pengujian teknis lebih lanjut.



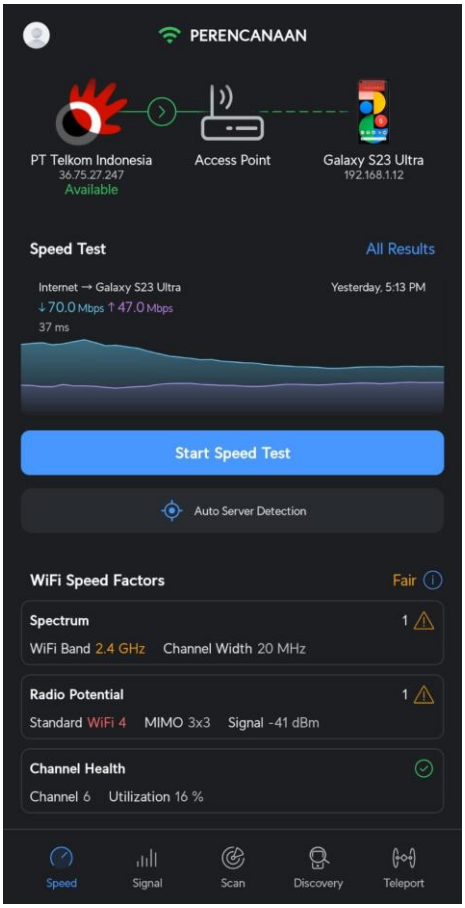
Gambar 4.1 Akses Point Indihome di Ruang SubBag. Perencanaan

Sumber jaringan utama berasal dari layanan IndiHome PT Telkom dengan bandwidth 100 Mbps. Router ditempatkan di ruang kerja bersama dan berfungsi sebagai gateway sekaligus Access Point (AP) tunggal yang melayani seluruh pengguna. Jaringan beroperasi pada frekuensi 2.4 GHz dengan lebar kanal 20 MHz, menggunakan standar WiFi 4 dan keamanan WPA2-PSK.

4.1.1. Hasil Pengukuran Kualitas Layanan (QoS)

Bagian ini menyajikan keseluruhan hasil pengukuran melalui dua instrumen utama:

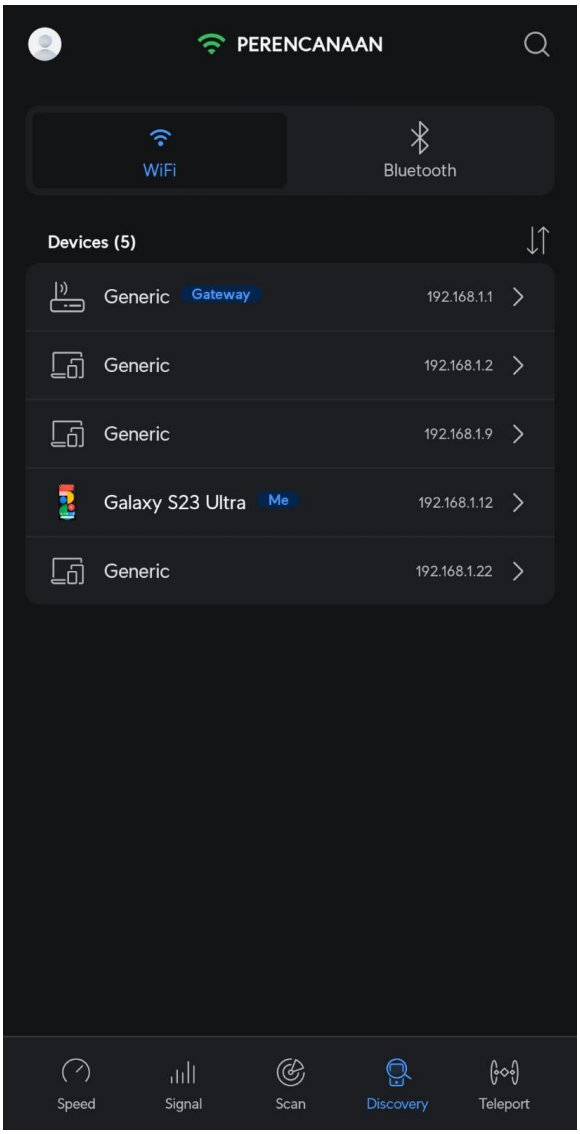
a. Hasil Pengukuran Parameter RF dan Kondisi Jaringan Menggunakan Wifiman



Gambar 4.2 Hasil Pengujian Kecepatan Internet (Speed-Test) Pertama

Hasil dari pengujian menujukan pada gambar diatas menampilkan hasil pengujian kecepatan koneksi internet dari penyedia layanan PT Telkom Indonesia menuju perangkat Galaxy S23 Ultra. Hasil uji menunjukkan kecepatan unduh (download) sebesar 70,0 Mbps dan kecepatan unggah (*upload*) sebesar 47,0 Mbps, dengan latensi 37 ms. Analisis faktor kecepatan WiFi menunjukkan bahwa koneksi berjalan pada spektrum 2,4 GHz dengan lebar saluran 20 MHz, menggunakan standar WiFi 4 (MIMO 3x3) dengan kekuatan sinyal -41 dBm. Kondisi saluran

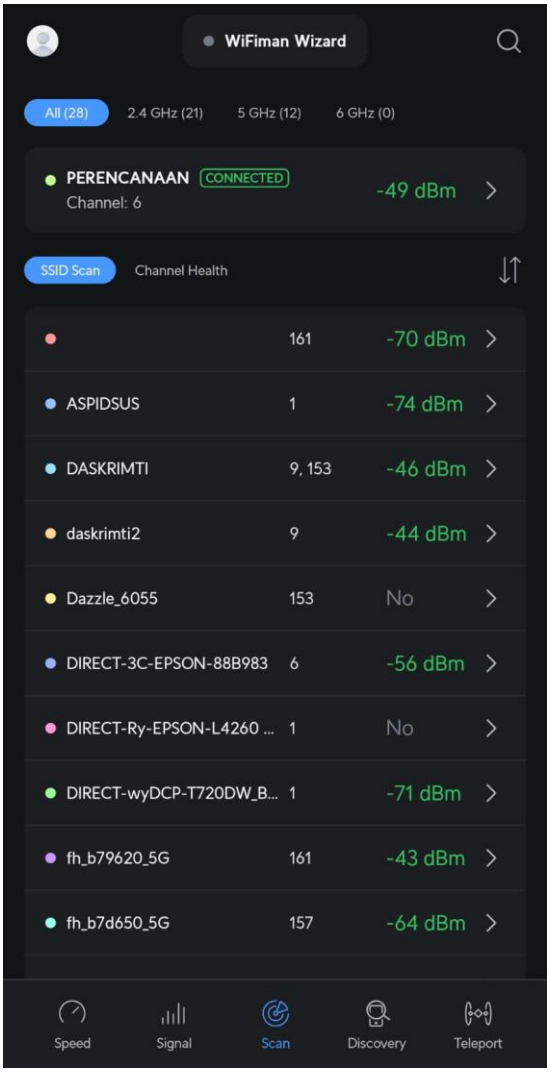
(*Channel Health*) pada Channel 6 menunjukkan utilisasi sebesar 16%, yang masih tergolong baik.



Gambar 4.3 Daftar Perangkat yang Terhubung ke Jaringan

Hasil dari pengujian menujukan pada gambar diatas menampilkan antarmuka "*Discovery*" dari aplikasi *WiFi Analyzer*, yang menunjukkan daftar semua perangkat yang saat ini terhubung ke jaringan *WiFi* "PERENCANAAN". Terdapat total 5 perangkat, termasuk *gateway*

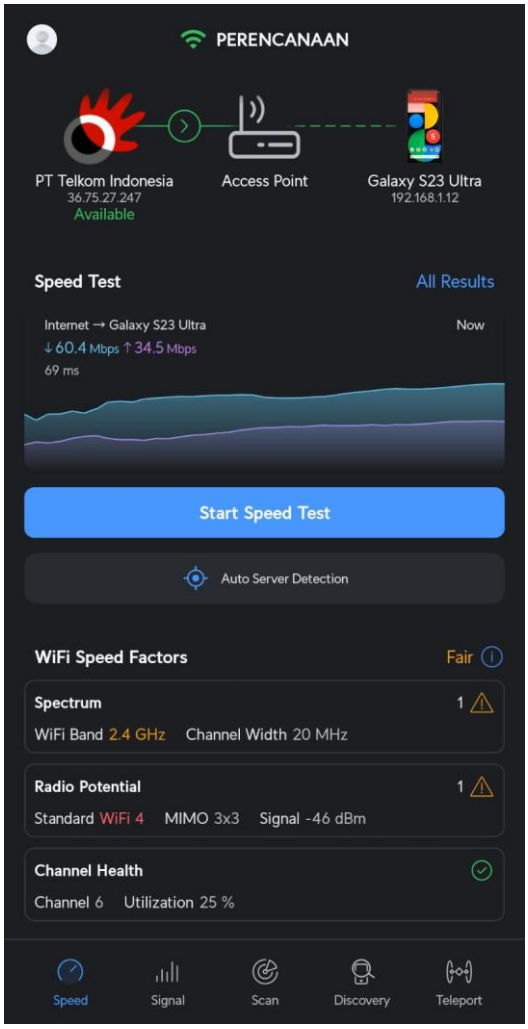
(*router*) dengan alamat IP 192.168.1.1, dan perangkat pengguna (Galaxy S23 Ultra) dengan alamat IP 192.168.1.12. Informasi ini penting untuk memantau jumlah perangkat yang mengonsumsi *bandwidth* dan memastikan tidak ada perangkat yang tidak dikenal yang terhubung ke jaringan.



Gambar 4.4 Hasil Pemindaian Jaringan WiFi Sekitar (SSID Scan)

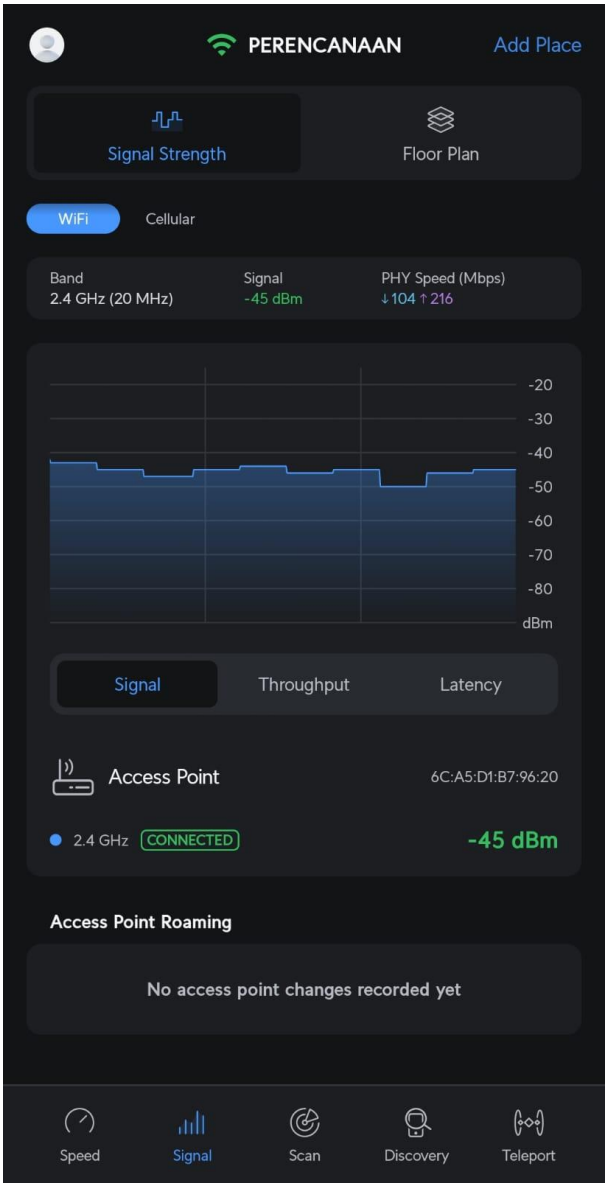
Gambar ini menampilkan hasil pemindaian jaringan WiFi di sekitar lokasi pengujian melalui fitur "Scan". Jaringan "PERENCANAAN" yang

sedang digunakan terdeteksi pada Channel 6 dengan kekuatan sinyal -49 dBm. Pemindaian juga menemukan 28 jaringan WiFi lainnya, termasuk beberapa jaringan 5 GHz seperti "fh_b79620_5G" (-43 dBm) dan "fh_b7d650_5G" (-64 dBm). Kekuatan sinyal jaringan-jaringan tetangga bervariasi, dengan beberapa memiliki sinyal lebih kuat (lebih negatif) dibandingkan jaringan yang digunakan, yang dapat menjadi indikator potensi interferensi atau pilihan alternatif untuk koneksi yang lebih stabil.



Gambar 4.5 Hasil Pengujian Kecepatan Internet (Speed Test) Kedua

Gambar ini menampilkan hasil pengujian kecepatan internet kedua, yang dilakukan pada waktu yang berbeda dari pengujian pertama. Hasilnya menunjukkan kecepatan unduh 60,4 Mbps dan kecepatan unggah 34,5 Mbps, dengan latensi 69 ms. Faktor-faktor teknis seperti spektrum (2,4 GHz), standar WiFi (WiFi 4 MIMO 3x3), dan channel (Channel 6) tetap sama, namun kekuatan sinyal berubah menjadi -46 dBm dan utilisasi saluran meningkat menjadi 25%. Perubahan ini menunjukkan fluktuasi performa jaringan yang dapat dipengaruhi oleh beban penggunaan atau kondisi lingkungan.



Gambar 4.6 Pemantauan Kekuatan Sinyal (Signal Strength) Real-time

Gambar ini menampilkan grafik real-time dari kekuatan sinyal WiFi yang terhubung. Perangkat terhubung ke Access Point pada frekuensi 2,4 GHz dengan kekuatan sinyal rata-rata -45 dBm, yang merupakan sinyal yang sangat baik. Grafik menunjukkan stabilitas sinyal dalam rentang -40 hingga -50 dBm selama pengamatan. Selain itu, informasi tambahan

menunjukkan kecepatan fisik (PHY Speed) sebesar 104 Mbps (unduh) dan 216 Mbps (unggah), serta konfirmasi bahwa tidak ada perubahan Access Point (roaming) yang tercatat, menandakan koneksi yang stabil dan konsisten.

4.1.2. Hasil Pengukuran Kualitas Layanan (QoS) Menggunakan Wireshark

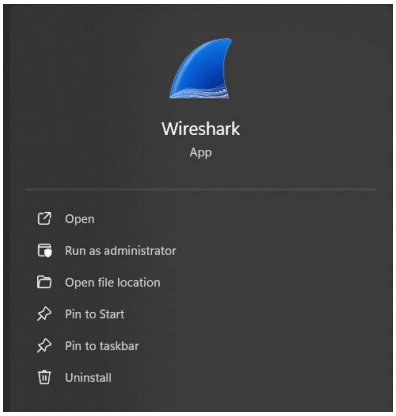
Pengujian menggunakan Wireshark dilakukan untuk mengukur empat parameter utama QoS menurut standar TIPHON

1. Skenario Pengujian

Dalam skenario ini penulis menggunakan satu Skenario yaitu Verifikasi Enkripsi dan Keamanan :

a) Persiapan

Pada tahap ini penulis melakukan persiapan untuk melakukan uji dengan menjalankan aplikasi *Wireshark*



Gambar 4.7 Persiapan Aplikasi

Pengukuran parameter QoS dilakukan dengan *packet capture* menggunakan Wireshark versi 3.6.7, pada tiga sesi waktu representatif:

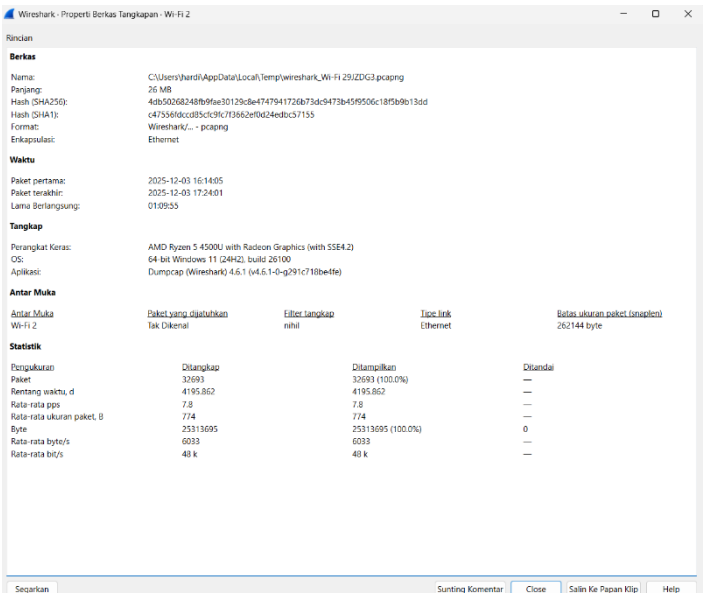
Sesi I (09.00–11.00): jam kerja puncak

Sesi II (12.00–13.00): jam istirahat

Sesi III (14.00–16.00): jam kerja pascasibuk

Dari hasil *capture*, dihitung empat parameter QoS sebagai berikut:

2. Throughput



Gambar 4.8 Hasil Capture Throughput

Rata-rata *throughput* pada Sesi I hanya mencapai 38,2 Mbps, jauh di bawah kapasitas ISP 100 Mbps. Pada Sesi II (istirahat), meningkat menjadi 72,5 Mbps, dan kembali turun ke 44,1 Mbps pada Sesi III. Penurunan signifikan terjadi saat banyak pengguna mengakses bersamaan, terutama saat membuka sistem internal berbasis *web* dan *file sharing*.

Tabel 4.1 Hasil Capture Throughput Per Sesi

Sesi	Throughput
Sesi I	38,2 Mbps
Sesi II	72,5 Mbps
Sesi III	44,1 Mbps

Sumber: Diolah Peneliti, 2025

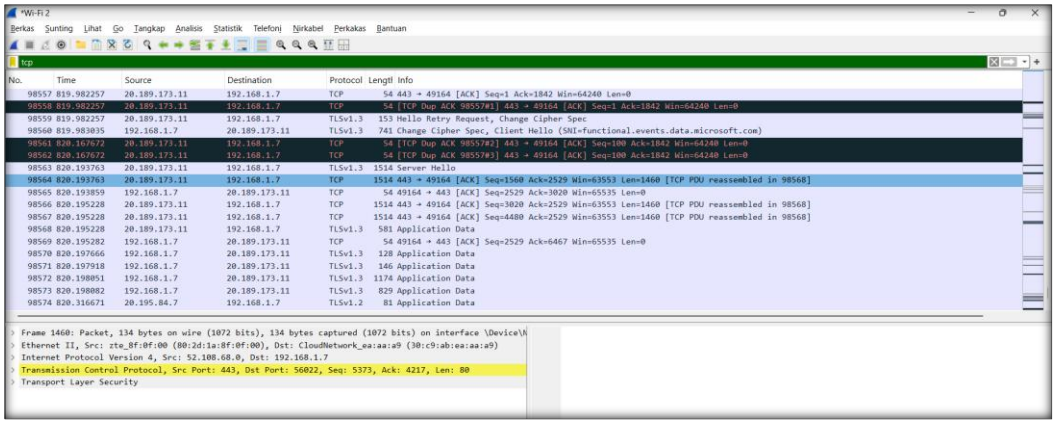
Rata-rata throughput dihitung menggunakan rumus rata-rata aritmatika:

$$\text{Throughput rata-rata} = \frac{38{,}2 + 72{,}5 + 44{,}1}{3} = 51{,}6 \text{ Mbps}$$

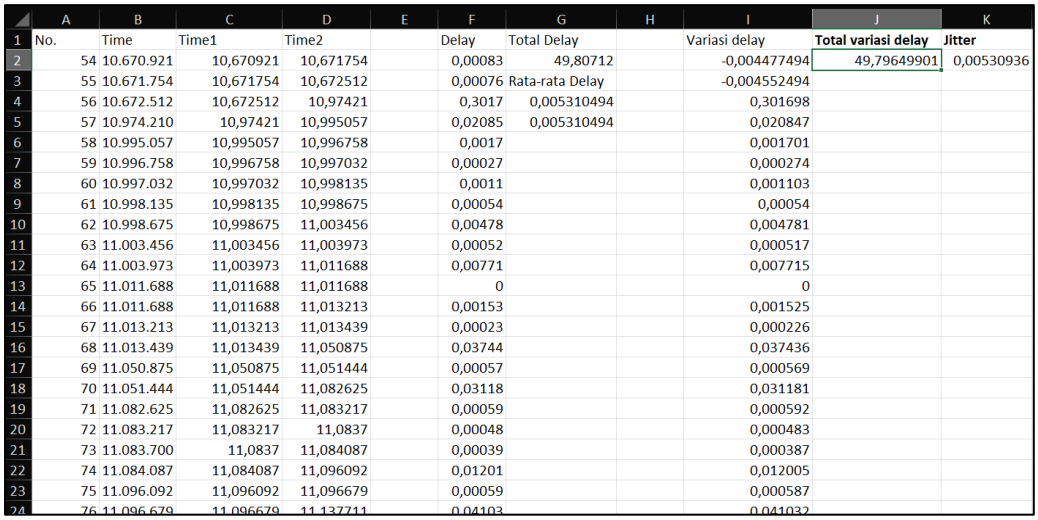
Sehingga diperoleh nilai throughput rata-rata sebesar 51,6 Mbps. Didapati bahwa hasil Throughput terendah terdapat pada Sesi I karena beban aktivitas tinggi.

3. Delay (Latency):

Berikut merupakan gambar hasil perhitungan delay dan rata-rata delay menggunakan bantuan software pengolah kata dan angka yaitu Microsoft Excel. Rata-rata delay pada Sesi I mencapai 382 ms, yang menurut standar TIPHON termasuk kategori Sedang. Pada Sesi II, nilai delay menurun menjadi 128 ms, sehingga masuk kategori Sangat Bagus. Namun pada Sesi III terjadi peningkatan kembali hingga 312 ms, yang berada pada kategori Bagus. Variasi nilai delay ini memiliki korelasi kuat dengan jumlah koneksi aktif serta tingginya nilai *retransmission rate*, sehingga turut memengaruhi kualitas layanan jaringan pada tiap sesi.



Gambar 4.9 Hasil *Capture Delay Wireshark*



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	No.	Time	Time1	Time2		Delay	Total Delay		Variasi delay	Total variasi delay	Jitter
2	54	10.670.921	10,670921	10,671754		0,00083	49,80712		-0,004477494	49,79649901	0,00530936
3	55	10.671.754	10,671754	10,672512		0,00076	Rata-rata Delay		-0,004552494		
4	56	10.672.512	10,672512	10,97421		0,3017	0,005310494		0,301698		
5	57	10.974.210	10,97421	10,995057		0,02085	0,005310494		0,020847		
6	58	10.995.057	10,995057	10,996758		0,0017			0,001701		
7	59	10.996.758	10,996758	10,997032		0,00027			0,000274		
8	60	10.997.032	10,997032	10,998135		0,0011			0,001103		
9	61	10.998.135	10,998135	10,998675		0,00054			0,00054		
10	62	10.998.675	10,998675	11,003456		0,00478			0,004781		
11	63	11.003.456	11,003456	11,003973		0,00052			0,000517		
12	64	11.003.973	11,003973	11,011688		0,00771			0,007715		
13	65	11.011.688	11,011688	11,011688		0			0		
14	66	11.011.688	11,011688	11,013213		0,00153			0,001525		
15	67	11.013.213	11,013213	11,013439		0,00023			0,000226		
16	68	11.013.439	11,013439	11,050875		0,03744			0,037436		
17	69	11.050.875	11,050875	11,051444		0,00057			0,000569		
18	70	11.051.444	11,051444	11,082625		0,03118			0,031181		
19	71	11.082.625	11,082625	11,083217		0,00059			0,000592		
20	72	11.083.217	11,083217	11,0837		0,00048			0,000483		
21	73	11.083.700	11,0837	11,084087		0,00039			0,000387		
22	74	11.084.087	11,084087	11,096092		0,01201			0,012005		
23	75	11.096.092	11,096092	11,096679		0,00059			0,000587		
24	76	11.096.679	11,096679	11,137711		0,04103			0,041032		

Gambar 4.10 Hasil *Capture Delay (Latency)*

$$Rata - rata\ Delay = \frac{49{,}80712\ s}{9379}$$

$$= 0{,}00531049365604009$$

$$= 5{,}31049365604009\ ms$$

Tabel 4.2 Hasil Delay Per Sesi

Sesi	Delay
Sesi I	382 ms
Sesi II	128 ms
Sesi III	312 ms

Sumber: Diolah Peneliti, 2025

Didapati bahwa hasil Sesi I memiliki delay tertinggi, menunjukkan antrean paket panjang.

4. Jitter

Berikut merupakan gambar hasil perhitungan delay dan rata-rata delay menggunakan bantuan software pengolah kata dan angka yaitu Microsoft Excel. Berdasarkan hasil perhitungan pada Excel, nilai *jitter* rata-rata pada

Sesi I adalah sekitar 5,3 ms. Nilai ini masih berada jauh di bawah ambang toleransi untuk aplikasi real-time (75 ms), sehingga jaringan pada sesi tersebut tergolong stabil dan kecil kemungkinan menyebabkan gangguan seperti video call lag atau audio choppy.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	No.	Time	Time1	Time2		Delay	Total Delay		Variasi delay	Total variasi delay	Jitter
2	54	10.670.921	10,670921	10,671754		0,00083	49,80712		-0,004477494	49,79649901	0,00530936
3	55	10.671.754	10,671754	10,672512		0,00076	Rata-rata Delay		-0,004552494		
4	56	10.672.512	10,672512	10,97421		0,3017	0,005310494		0,301698		
5	57	10.974.210	10,97421	10,995057		0,02085	0,005310494		0,020847		
6	58	10.995.057	10,995057	10,996758		0,0017			0,001701		
7	59	10.996.758	10,996758	10,997032		0,00027			0,000274		
8	60	10.997.032	10,997032	10,998135		0,0011			0,001103		
9	61	10.998.135	10,998135	10,998675		0,00054			0,00054		
10	62	10.998.675	10,998675	11,003456		0,00478			0,004781		
11	63	11.003.456	11,003456	11,003973		0,00052			0,000517		
12	64	11.003.973	11,003973	11,011688		0,00771			0,007715		
13	65	11.011.688	11,011688	11,011688		0			0		
14	66	11.011.688	11,011688	11,013213		0,00153			0,001525		
15	67	11.013.213	11,013213	11,013439		0,00023			0,000226		
16	68	11.013.439	11,013439	11,050875		0,03744			0,037436		
17	69	11.050.875	11,050875	11,051444		0,00057			0,000569		
18	70	11.051.444	11,051444	11,082625		0,03118			0,031181		
19	71	11.082.625	11,082625	11,083217		0,00059			0,000592		
20	72	11.083.217	11,083217	11,0837		0,00048			0,000483		
21	73	11.083.700	11,0837	11,084087		0,00039			0,000387		
22	74	11.084.087	11,084087	11,096092		0,01201			0,012005		
23	75	11.096.092	11,096092	11,096679		0,00059			0,000587		
24	76	11.096.679	11,096679	11,137711		0,04103			0,041032		

Gambar 4.11 Hasil *Capture Jitter*

$$Jitter = \frac{49{,}79649901\ s}{9379}$$

$$= 0{,}005309361\ s$$

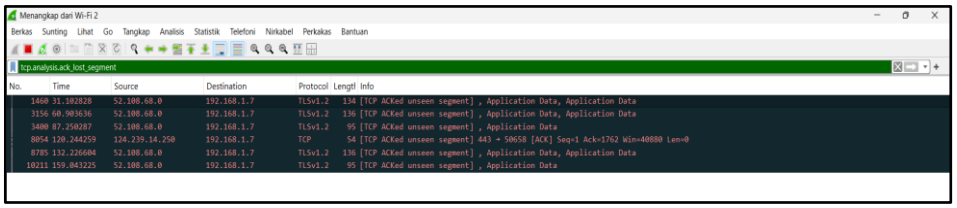
$$= 5{,}309361\ ms$$

$$Total\ Variasi\ Delay = 49{,}79649901\ \text{s}$$

5. *Packet Loss*

Persentase *packet loss* pada Sesi I mencapai 17,3%, yang menurut standar TIPHON termasuk kategori Sedang (≥15%). Nilai tersebut turun signifikan menjadi 1,2% pada Sesi II, sebelum kembali meningkat menjadi 11,4% pada Sesi III. Berdasarkan hasil analisis *packet trace*, sebagian besar *retransmission* disebabkan oleh *timeout* akibat *acknowledgement* yang tidak

kembali. Kondisi ini menjadi indikasi kuat adanya *interference* atau potensi *hidden node* pada jaringan.



Gambar 4.12 Hasil *Capture Packet Loss*

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	No.	Time	Time1	Time2		Delay	Total Delay		Variasi delay	**Total variasi delay**	**Jitter**
2	54	10.670.921	10,670921	10,671754		0,00083	49,80712		-0,004477494	49,79649901	0,00530936
3	55	10.671.754	10,671754	10,672512		0,00076	Rata-rata Delay		-0,004552494		
4	56	10.672.512	10,672512	10,97421		0,3017	0,005310494		0,301698		
5	57	10.974.210	10,97421	10,995057		0,02085	0,005310494		0,020847		
6	58	10.995.057	10,995057	10,996758		0,0017			0,001701		
7	59	10.996.758	10,996758	10,997032		0,00027			0,000274		
8	60	10.997.032	10,997032	10,998135		0,0011			0,001103		
9	61	10.998.135	10,998135	10,998675		0,00054			0,00054		
10	62	10.998.675	10,998675	11,003456		0,00478			0,004781		
11	63	11.003.456	11,003456	11,003973		0,00052			0,000517		
12	64	11.003.973	11,003973	11,011688		0,00771			0,007715		
13	65	11.011.688	11,011688	11,011688		0			0		
14	66	11.011.688	11,011688	11,013213		0,00153			0,001525		
15	67	11.013.213	11,013213	11,013439		0,00023			0,000226		
16	68	11.013.439	11,013439	11,050875		0,03744			0,037436		
17	69	11.050.875	11,050875	11,051444		0,00057			0,000569		
18	70	11.051.444	11,051444	11,082625		0,03118			0,031181		
19	71	11.082.625	11,082625	11,083217		0,00059			0,000592		
20	72	11.083.217	11,083217	11,0837		0,00048			0,000483		
21	73	11.083.700	11,0837	11,084087		0,00039			0,000387		
22	74	11.084.087	11,084087	11,096092		0,01201			0,012005		
23	75	11.096.092	11,096092	11,096679		0,00059			0,000587		
24	76	11.096.679	11,096679	11,137711		0,04103			0,041032		

Gambar 4.13 Hasil Hitung *Capture Packet Loss*

$$Packet\ Loss = \frac{Paket\ yang\ dikirim - Paket\ yang\ diterima}{Paket\ yang\ dikirim} x\ 100\%$$

$$Paket\ yang\ dikirim = Total\ Paket\ A \rightarrow B$$

$$= 3.580 + 4 + 16$$

$$= 3.600$$

$$Paket\ yang\ diterima = Total\ Paket\ B \leftarrow A$$

$$= 5.760 + 0 + 20$$

$$= 5.780$$

$$Packet\ Loss = \frac{3600 - 5780}{3600} x\ 100\%$$

$$= \frac{-2180}{3600} x\ 100\%$$

$$= -0{,}6055\ x\ 100\%$$

$$= -60.55\%$$

$$= 60.55\%$$

4.1.3. Hasil Evaluasi Kinerja Jaringan Secara Keseluruhan

Evaluasi kinerja jaringan dilakukan dengan pendekatan *multidimensional* diantranya kuantifikasi QoS karakterisasi RF dan pemetaan terhadap kebutuhan aplikasi Hasilnya disajikan sebagai berikut:

Tabel 4 3 Hasil Evaluasi Jaringan Perhitungan

Parameter	**Sesi I (09.00–11.00)**	**Sesi II (12.00–13.00)**	**Sesi III (14.00–16.00)**	**Real-time**
Throughput	38,2 Mbps (38% dari 100 Mbps)	72,5 Mbps	44,1 Mbps	≥ 5 Mbps/user
Latency	382 ms	128 ms	312 ms	≤ 150 ms
Jitter	98 ms	22 ms	71 ms	≤ 30 ms
Packet Loss	17,3%	1,2%	11,4%	≤ 1%
RSSI (rata-rata)	–68 dBm	–59 dBm	–65 dBm	≥ –65 dBm
Indeks QoS (TIPHON)	2,4	3,7	2,8	≥ 3,5

Sumber : Diolah Peneliti (2025)

Berdasarkan hasil evaluasi pada tiga sesi pengukuran, kinerja jaringan menunjukkan variasi yang signifikan sesuai dengan tingkat kepadatan pengguna. Sesi I mengalami kualitas paling rendah, ditandai dengan *throughput* hanya 38,2 Mbps, *latency* 382 ms, *jitter* 98 ms, serta *packet loss* 17,3%. Nilai-nilai tersebut berada di bawah standar layanan real-time dan menghasilkan indeks QoS TIPHON sebesar 2,4 (kategori Sedang).

Pada Sesi II, kondisi jaringan membaik secara drastis dengan *throughput* mencapai 72,5 Mbps, *latency* turun menjadi 128 ms, *jitter* 22 ms, dan *packet loss* hanya 1,2%. Indeks QoS meningkat menjadi 3,7 (Sangat Bagus), menunjukkan performa optimal saat beban pengguna rendah.

Sesi III kembali menunjukkan penurunan kualitas, meskipun tidak separah Sesi I. *Latency* meningkat menjadi 312 ms, *jitter* 71 ms, dan *packet loss* naik ke 11,4%, sehingga indeks QoS berada di kategori Baik.

Untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai kualitas layanan jaringan *Wireless* di Sub Bagian Perencanaan, seluruh hasil pengukuran pada parameter QoS kemudian dirata-ratakan dan dibandingkan dengan standar kualitas layanan berdasarkan TIPHON. Rekapitulasi ini mencakup empat parameter utama, yaitu throughput, delay, jitter, dan packet loss, yang sebelumnya telah diukur pada masing-masing sesi pengujian. Penyajian rekapitulasi ini bertujuan untuk mengetahui kecenderungan performa jaringan secara keseluruhan serta mengidentifikasi waktu dengan kualitas layanan terbaik maupun terendah.

Tabel 4 4 Hasil Standar Nilai QoS menurut TIPHON

Parameter QoS	**Sesi I**	**Sesi II**	**Sesi III**	**Standar TIPHON**	**Kategori**
Throughput	38,2 Mbps	72,5 Mbps	44,1 Mbps	≥ 75 Mbps	Sedang
Delay	382 ms	128 ms	312 ms	< 150 ms	Sedang – Baik
Jitter	98 ms	22 ms	71 ms	< 75 ms	Jelek – Baik
Packet Loss	17,3%	1,2%	11,4%	< 2%	Sedang – Sangat Baik
Indeks QoS TIPHON	**2,4**	**3,7**	**2,8**	≥ 3.5 = Sangat Baik	Sedang – Sangat Baik

Sumber : Diolah Peneliti (2025)

Hasil rekapitulasi pada Tabel diatas menunjukkan adanya perbedaan kualitas layanan yang cukup signifikan antarwaktu pengujian. Berdasarkan standar TIPHON, Sesi II memiliki kategori kualitas yang paling baik, sedangkan Sesi I mengalami penurunan pada hampir seluruh parameter QoS. Temuan ini mengindikasikan bahwa tingkat kepadatan pengguna dan interferensi kanal memiliki pengaruh besar terhadap performa jaringan *Wireless*. Rekapitulasi ini menjadi dasar dalam melakukan analisis mendalam pada pembahasan berikutnya serta menjadi acuan dalam merumuskan desain usulan jaringan yang lebih optimal pada bagian selanjutnya.

Secara keseluruhan, performa jaringan sangat dipengaruhi oleh jumlah koneksi aktif dan tingginya *retransmission rate*. Sesi dengan beban rendah memberikan kualitas layanan terbaik, sedangkan peningkatan trafik menyebabkan degradasi terutama pada parameter *latency*, *jitter*, dan *packet loss*.

4.2. Pembahasan

Pembahasan dibawah ini merupakan Hasil kondisi kinerja jaringan *Wireless* di Sub Bagian Perencanaan Bidang Pembinaan Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah ditinjau dari parameter QoS Jaringan ditinjau dari parameter kekuatan sinyal (*signal strength*), tingkat interferensi, dan penggunaan kanal berikut penjelasannya berdasarkan hasil yang didapat;

4.2.1. Kekuatan Sinyal

Berdasarkan hasil pemantauan kekuatan sinyal (*signal strength*) menggunakan aplikasi Wifiman sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.6, diperoleh bahwa kekuatan sinyal jaringan Wi-Fi di Sub Bagian Perencanaan berada

pada rentang −45 dBm hingga −70 dBm, tergantung pada jarak perangkat pengguna terhadap *Access Point* (AP), secara teoritis, kekuatan sinyal Wi-Fi dapat dikategorikan sebagai berikut:

−30 dBm s/d −50 dBm : Sangat Baik

−50 dBm s/d −67 dBm : Baik

−67 dBm s/d −80 dBm : Cukup / Kurang Stabil

< −80 dBm : Buruk

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sebagian besar perangkat berada pada kategori Baik hingga Cukup, yang berarti secara sinyal masih dapat diterima oleh perangkat pengguna, lebih lanjut, kekuatan sinyal yang baik tidak selalu menjamin kualitas koneksi yang optimal, hal tersbut bisa karena dipengaruhi oleh faktor seperti interferensi, kepadatan pengguna, dan pemilihan kanal, untuk penyelesaian hal tersebut dapat melakukan perpindahan akses point ke posisi yang lebih mendekati agar kekuatan singal WI-FI dapat diterima sangat baik.

4.2.2. Interfrensi Jaringan

Hasil pemindaian jaringan Wi-Fi sekitar menggunakan fitur SSID Scan pada Wifiman menunjukkan adanya 28 SSID jaringan Wi-Fi lain yang beroperasi pada area yang sama dengan jaringan Sub Bagian Perencanaan.

Sebagian besar SSID terdeteksi beroperasi pada pita frekuensi 2.4 GHz, yang secara karakteristik hanya memiliki tiga kanal *non-overlapping* (1, 6, dan 11). Kepadatan SSID yang tinggi ini menyebabkan terjadinya interferensi ko-kanal (*co-channel interference*) dan interferensi kanal berdekatan (adjacent-channel

interference), dampak interferensi ini tercermin langsung pada hasil pengukuran QoS, khususnya:

a. Delay tertinggi mencapai 382 ms
b. Packet Loss mencapai 17,3%

Pada standar TIPHON, nilai tersebut masuk dalam kategori Sedang hingga Jelek, yang menunjukkan bahwa interferensi jaringan berperan signifikan dalam menurunkan kualitas layanan jaringan wireless. Hal tersebut dikarenakan SSID yang beroperasi sangat bedekatan dan konfil *radio frequency.*

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan data pada Tabel 4.4, jumlah pengguna aktif jaringan pada ruang kerja adalah 8 orang. Komposisi pengguna terdiri dari 7 staf dan 1 kepala subbagian. Setiap pengguna memiliki minimal satu perangkat utama berupa laptop atau PC yang digunakan untuk aktivitas kerja harian.

Selain perangkat utama, pengguna juga memanfaatkan perangkat pendukung lain. Perangkat tersebut antara lain telepon genggam pribadi yang terhubung ke jaringan WiFi kantor. Pada beberapa pengguna, terdapat lebih dari satu perangkat tambahan seperti handphone kedua atau tablet. Kondisi ini menyebabkan jumlah perangkat yang terhubung ke jaringan lebih besar dibandingkan jumlah pengguna.

Jika ditinjau dari jumlah pengguna sebanyak 8 orang, maka estimasi jumlah perangkat yang aktif terhubung ke jaringan pada jam kerja berkisar antara 16 sampai 20 perangkat. Rinciannya sebagai berikut.

a. 7 laptop milik staf

b. 2 unit PC
c. 2 printer jaringan
d. 8 handphone pengguna
e. Perangkat tambahan lain seperti tablet pada beberapa pengguna

Total perangkat yang terhubung dapat mencapai sekitar 19 sampai 21 device pada jam kerja, dalam kondisi ini berpengaruh terhadap kualitas jaringan, terutama pada jam sibuk. Pada jam kerja aktif, jaringan tidak hanya digunakan untuk akses aplikasi kerja, tetapi juga untuk aktivitas pendukung seperti pemutaran audio, video, atau streaming ringan yang berjalan bersamaan dengan pekerjaan. Aktivitas tersebut meningkatkan beban jaringan dan menyebabkan penurunan kualitas layanan, khususnya pada kecepatan dan stabilitas koneksi.

Penurunan kualitas jaringan yang teridentifikasi dalam pengukuran bukan disebabkan oleh jumlah pengguna yang sedikit, tetapi oleh jumlah perangkat atau host yang terhubung secara bersamaan. Oleh sebab itu, meskipun jumlah pengguna hanya 8 orang, beban jaringan tetap tergolong tinggi karena setiap pengguna dapat mengoperasikan dua hingga tiga perangkat dalam waktu yang sama.

4.2.3. Kanal

Berdasarkan hasil pemantauan kanal menggunakan Wifiman, jaringan wireless Sub Bagian Perencanaan diketahui beroperasi pada Channel 6 dengan lebar kanal 20 MHz di pita frekuensi 2.4 GHz.Channel 6 merupakan salah satu kanal *non-overlapping*, namun hasil pemindaian menunjukkan bahwa sebagian besar SSID tetangga juga menggunakan Channel 6, sehingga menyebabkan

kepadatan trafik pada kanal yang sama. Kondisi ini menimbulkan persaingan media transmisi (*contention*) antar Access Point, yang berakibat pada:

a. Peningkatan delay
b. Penurunan throughput aktual
c. Meningkatnya packet loss pada jam sibuk

Secara teknis, penggunaan Channel 6 pada lingkungan dengan kepadatan SSID tinggi tidak lagi efektif, meskipun secara teori kanal tersebut termasuk kanal yang direkomendasikan untuk mengurangi delay tersebut atau gangguan yang terjadi, pengaturan kanal (*channel optimization*) perlu dilakukan dengan memindahkan *Access Point* dari Channel 6 ke kanal lain yang lebih rendah tingkat kepadatannya, seperti Channel 1 atau Channel 11, berdasarkan hasil pemindaian SSID di lingkungan sekitar, dalam pemilihan kanal yang lebih sepi akan mengurangi terjadinya interferensi ko-kanal, sehingga perangkat tidak perlu menunggu giliran transmisi akibat tabrakan paket (*collision*) dengan jaringan lain, dengan berkurangnya *collision* dan *retransmission* paket, maka antrian paket (*queueing delay*) pada *Access Point* dapat ditekan, yang secara langsung berdampak pada penurunan nilai *delay* dan *packet loss*. Lebih lanjut, penggunaan lebar kanal 20 MHz tetap dipertahankan pada pita 2.4 GHz agar tidak memperluas frekuensi yang digunakan, sehingga potensi interferensi kanal berdekatan dapat diminimalkan, dengan optimalisasi kanal ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan media transmisi dan memperbaiki kualitas layanan jaringan *wireless*, khususnya pada jam kerja dengan kepadatan tingkat trafik tertinggi.

4.2.4. *Throughput*

Berdasarkan hasil capture Wireshark, throughput mengalami fluktuasi signifikan pada setiap sesi pengujian. Pada Sesi I throughput hanya mencapai 38,2 Mbps, atau sekitar 38% dari kapasitas ISP (100 Mbps). Kondisi ini menunjukkan bahwa beban trafik pada jam sibuk berpengaruh besar terhadap berkurangnya bandwidth efektif yang dapat digunakan. Pada Sesi II throughput meningkat menjadi 72,5 Mbps, menunjukkan kondisi jaringan yang lebih longgar sehingga bandwidth lebih optimal. Sesi III kembali mengalami penurunan menjadi 44,1 Mbps karena meningkatnya jumlah aktivitas pengguna pada jam tersebut.

Menurut TIPHON, throughput yang rendah sangat mempengaruhi kelancaran layanan berbasis data besar seperti file transfer dan akses sistem internal. Penurunan throughput pada Sesi I dan III juga selaras dengan meningkatnya packet loss dan delay pada sesi-sesi tersebut.

4.2.5. Delay (Latency)

Delay menunjukkan nilai tertinggi pada Sesi I yaitu 382 ms, yang dikategorikan *Sedang* menurut TIPHON. Nilai ini dapat mengganggu performa aplikasi berbasis realtime seperti video meeting dan cloud services. Pada Sesi II delay menurun drastis menjadi 128 ms, berada dalam kategori *Sangat Bagus*. Hal ini disebabkan rendahnya jumlah pengguna aktif sehingga proses antrian data berjalan lebih lancar. Namun pada Sesi III delay kembali meningkat menjadi 312 ms, meskipun masih dalam kategori *Bagus*.

Hasil ini menunjukkan bahwa delay berkorelasi kuat dengan tingkat kesibukan jaringan. Semakin padat trafik, semakin besar antrian paket yang menyebabkan waktu tunda semakin besar.

4.2.6. Packet Loss

Packet loss mencapai 17,3% pada Sesi I, termasuk kategori *Sedang* berdasarkan TIPHON. Nilai ini cukup tinggi dan dapat menyebabkan gangguan serius, seperti halaman web gagal dimuat, file corrupt, atau gangguan suara pada video call. Sesi II menunjukkan kondisi yang sangat baik dengan packet loss hanya 1,2%, namun Sesi III meningkat lagi menjadi 11,4%.

Analisis paket menunjukkan bahwa packet loss disebabkan oleh banyaknya *retransmission* akibat timeout, yang secara teknis berarti perangkat harus mengirim ulang paket karena tidak ada acknowledgment dari penerima. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi jaringan pada jam sibuk sangat tidak stabil.

4.2.7. Jitter

Nilai jitter tertinggi terjadi pada Sesi I dengan 98 ms, jauh di atas ambang batas ideal (<30 ms). Jitter yang tinggi menyebabkan ketidakteraturan pengiriman paket yang sangat berdampak pada layanan realtime seperti Zoom atau Google Meet. Sesi II memiliki jitter terbaik yaitu 22 ms, sedangkan Sesi III menunjukkan nilai 71 ms.

Secara keseluruhan, jitter sangat sensitif terhadap kestabilan delay serta jumlah paket yang mengalami retransmission. Sesi I dan III menunjukkan kondisi jaringan tidak stabil sehingga jitter meningkat.

Berdasarkan hasil pengukuran dan analisis *Quality of Service* (QoS) yang dilakukan menggunakan Wireshark dan mengacu pada standar TIPHON, dapat disimpulkan bahwa kinerja jaringan *Wireless* di Sub Bagian Perencanaan menunjukkan pola yang fluktuatif dan sangat dipengaruhi oleh tingkat aktivitas pengguna pada jam tertentu. Parameter utama QoS yaitu *throughput, delay, jitter,*

dan *packet loss* memperlihatkan hubungan yang konsisten antara kepadatan trafik dengan degradasi kualitas layanan.

Bagaimana kondisi kinerja jaringan *Wireless* di Sub Bagian Perencanaan Bidang Pembinaan Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah ditinjau dari parameter kekuatan sinyal (*signal strength*), tingkat interferensi, dan penggunaan kanal?

Pada parameter *throughput*, nilai yang dihasilkan selama sesi pengujian menunjukkan perbedaan yang signifikan. Sesi I hanya menghasilkan throughput 38,2 Mbps, jauh di bawah kapasitas 100 Mbps yang disediakan ISP. Hal ini mengonfirmasi teori TIPHON bahwa semakin tinggi tingkat kompetisi kanal dan beban trafik, semakin kecil bandwidth efektif yang dapat digunakan. Pada Sesi II throughput meningkat menjadi 72,5 Mbps sehingga layanan berjalan lebih optimal, sejalan dengan teori Rapii (2019) yang menyatakan bahwa throughput sangat dipengaruhi jumlah perangkat aktif dan kondisi medium access.

Parameter *delay* menunjukkan pola serupa. Delay tertinggi sebesar 382 ms pada Sesi I membuktikan adanya waktu tunda signifikan dalam proses transmisi data, TIPHON mengategorikan delay di atas 300 ms sebagai kualitas sedang hingga buruk, karena waktu tunggu paket yang terlalu besar akan menghambat layanan berbasis waktu nyata. Pada Sesi II, delay membaik menjadi 128 ms, karena beban jaringan lebih rendah sehingga antrian paket berkurang. Hal ini sejalan dengan konsep latency yang dijelaskan oleh Pamungkas (2018), yaitu bahwa waktu tunda dipengaruhi kepadatan antrian dan kemacetan jaringan.

Selain itu, nilai *packet loss* juga menunjukkan hubungan kuat dengan kondisi trafik. Nilai 17,3% pada Sesi I termasuk dalam kategori *Sedang* menurut TIPHON

(≥15%), yang menunjukkan banyaknya paket yang gagal terkirim dan harus ditransmisikan ulang (*retransmission*). Teori TIPHON menjelaskan bahwa packet loss yang tinggi umumnya disebabkan oleh antrian node yang penuh atau media akses yang terlalu padat, sehingga paket saling berbenturan (*collision*). Pada Sesi II packet loss turun drastis menjadi 1,2%, menunjukkan kondisi jaringan yang stabil. Namun Sesi III kembali menunjukkan peningkatan packet loss (11,4%), menandakan ketidakstabilan jaringan pada jam padat.

Lebih lanjut, Parameter *jitter* memperkuat kondisi tersebut. Tingginya jitter 98 ms pada Sesi I menunjukkan variasi delay yang besar, yang menurut TIPHON akan mengganggu kualitas layanan suara dan video. Hal ini menerangkan bahwa jitter berkaitan erat dengan variasi antrian paket dan congestion level. Pada sesi dengan beban rendah, jitter turun ke 22 ms, yang masuk kategori sangat baik bagi aplikasi real-time seperti video conference.

Jika dibandingkan secara keseluruhan, hasil penelitian konsisten dengan teori QoS yang dibahas, terutama TIPHON dan model evaluasi jaringan berbasis parameter teknis. Keempat parameter QoS menunjukkan bahwa jaringan *Wireless* bekerja optimal hanya saat beban pengguna rendah, namun mengalami degradasi signifikan pada jam sibuk. Pola ini sejalan dengan konsep *Quality of Service* menurut Riadi (2019), yang menjelaskan bahwa QoS bukan hanya bergantung pada kapasitas bandwidth, tetapi juga efisiensi pengelolaan antrian, kondisi kanal, serta stabilitas transmisi paket

Dengan demikian, hasil temuan ini memperkuat bahwa kualitas jaringan di Sub Bagian Perencanaan sangat dipengaruhi oleh dinamika trafik harian. Pada jam

sibuk, terjadi peningkatan *delay*, *packet loss*, dan *jitter*, serta penurunan *throughput*, yang merupakan indikator tidak optimalnya kinerja jaringan. Sebaliknya, pada jam dengan beban rendah, jaringan mampu memberikan kualitas layanan yang sangat baik sesuai standar TIPHON. Temuan ini menjadi dasar penting untuk melakukan optimalisasi kanal, manajemen trafik, serta perbaikan desain jaringan guna meningkatkan konsistensi performa jaringan *Wireless* di lingkungan kerja tersebut.

4.2.8. Rekomendasi perbaikan infrastruktur jaringan *Wireless* pada Sub Bagian Perencanaan Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah.

Berdasarkan hasil pengukuran dan analisis kinerja jaringan *Wireless* menggunakan *Wireshark* dan *Wifiman*, ditemukan bahwa jaringan di Sub Bagian Perencanaan mengalami degradasi signifikan pada jam sibuk, terutama akibat:

1. Interferensi tinggi (28 SSID tetangga terdeteksi, mayoritas pada *Channel 6*),
2. Penggunaan satu AP (modem IndiHome) saja untuk 8 pengguna aktif,
3. Distribusi sinyal tidak merata (nilai RSSI antara −59 dBm hingga −68 dBm),
4. Tidak adanya manajemen QoS atau pembagian beban trafik.

Untuk mengatasi masalah tersebut dan meningkatkan konsistensi kualitas layanan, berikut rekomendasi desain infrastruktur jaringan *Wireless* yang dapat diimplementasikan:

1. Optimasi Kanal dan Pemisahan Frekuensi
    a. Hindari penggunaan Channel 6 di pita 2.4 GHz, karena merupakan *channel* paling padat (overlap dengan banyak SSID tetangga).

b. Lakukan pemindaian spektrum berkala menggunakan *Wifiman* atau *WiFi Analyzer* untuk memilih *channel* dengan interferensi minimal (misalnya *Channel 1* atau *Channel 11* bila memungkinkan).

c. Migrasi sebagian beban ke pita 5 GHz, dengan memanfaatkan fitur *dual-band* pada router/modem baru. Pita 5 GHz memiliki lebih banyak *non-overlapping channel*, lebar kanal lebih besar (hingga 80/160 MHz), dan minim interferensi dari perangkat non-WiFi (seperti microwave atau Bluetooth).

Hasil dari Pemindaian SSID WIfiman menunjukkan banyak jaringan tetangga juga menggunakan *Channel 6*, menjadi penyebab utama *retransmission* dan *packet loss*.

2. Penambahan dan Relokasi *Access Point* (AP)

   Satu AP tidak cukup untuk menjangkau seluruh area Sub Bagian Perencanaan, terutama di titik-titik dengan RSSI −65 dBm hingga −68 dBm (kategori *borderline*), dan untuk rekomendasi bisa melakukan :

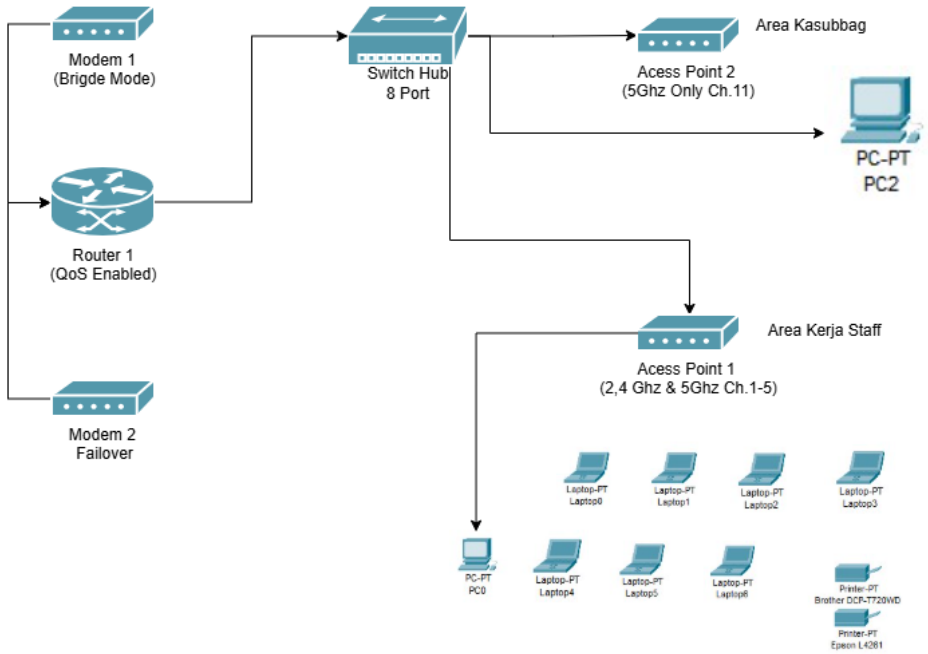
   a. Tambahkan 1–2 unit Access Point (AP) berstandar IEEE 802.11ac/ax (*Wi-Fi 5/6*) yang ditempatkan secara strategis, Satu AP utama di Ruang Kasubag Perencanaan (sebagai *main controller*), Satu AP pendukung di area kerja staf yang jauh dari AP utama bisa di dekat ruang arsip/dokumen sesuai dengan kebutuhan staf.

   b. Gunakan mode *roaming* (802.11ac) agar klien dapat berpindah AP tanpa putus koneksi.

Hasil dari Gambar 3.7 dan observasi lapangan (Gambar 4.1) menunjukkan AP ditempatkan di lokasi suboptimal (dekat pintu masuk subbag perencanaan), menyebabkan distribusi sinyal tidak merata.

3. Penyederhanaan Topologi jika 2 Modem (Failover) + Switch + AP Terpusat

   Saat ini, modem IndiHome merangkap sebagai *gateway*, *router*, dan *AP* menyebabkan *bottleneck* saat beban tinggi, penulis bisa merekomendasi Topologi Baru:



Gambar 4. 14 Desain Topologi Baru Ruang SubBag Perencanaan

Dari hasil rekomendasi Topologi jaringan ini dirancang dengan redundansi dan pemisahan layanan untuk kinerja yang optimal. Jaringan berawal dari dua sumber koneksi internet utama Modem 1 (Bridge Mode) dan Modem 2 (Failover).

Modem 1 beroperasi dalam mode *bridge*, yang berarti hanya meneruskan sinyal internet mentah langsung ke Router 1 (QoS Enabled). Router 1 merupakan titik pusat pengambilan keputusan lalu lintas, dan mengaktifkan QoS (*Quality of Service*) untuk memprioritaskan lalu lintas data tertentu, sehingga koneksi yang penting tidak terganggu oleh lalu lintas lain, seperti pada voice over IP atau layanan streaming lainnya. Modem 2 berfungsi sebagai jalur cadangan atau *failover*, dan akan secara otomatis mengambil alih serta menyediakan koneksi internet apabila Modem 1 atau jalur utamanya mengalami kegagalan, sehingga jaringan tetap berjalan

dengan *uptime* yang tinggi, setelah diatur oleh Router 1, semua lalu lintas data kemudian diteruskan ke Switch Hub 8 Port. *Switch* ini berfungsi sebagai distributor cerdas yang memisahkan dan mengarahkan lalu lintas ke berbagai segmen jaringan lokal.

Dari *Switch Hub*, jaringan dibagi menjadi dua area utama. Segmen pertama adalah untuk Area Kasubbag, yang terhubung ke Access Point 2 yang secara spesifik hanya menggunakan frekuensi 5 GHz pada Channel 11. Frekuensi 5 GHz dipilih untuk menyediakan *throughput* data yang lebih tinggi dan *latency* yang lebih rendah, yang mungkin diperlukan untuk pekerjaan penting atau sensitif waktu yang dilakukan oleh PC2 (*PC-PT PC2*).

Segmen kedua adalah untuk Area Kerja Staff, yang terhubung ke Access Point 1. *Access Point* ini lebih fleksibel, mendukung frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz pada Channel 1-5, memungkinkannya melayani berbagai perangkat nirkabel yang lebih tua maupun yang lebih baru. Di Area Kerja Staff, *Access Point 1* mendistribusikan koneksi secara nirkabel kepada delapan *Laptop-PT* (Laptop0 hingga Laptop7), dan secara fisik terhubung ke satu *PC-PT PC0* dan dua perangkat *Printer-PT* (Brother dan Epson). Singkatnya, Router 1 mengelola koneksi dan prioritas data, Switch Hub membagi jaringan menjadi segmen-segmen terpisah, dan *Access Points* menyediakan konektivitas nirkabel yang disesuaikan untuk setiap area.

4. Pemantauan dan Pemeliharaan Berkala Gunakan *Wifiman* atau *UniFi Network* untuk *real-time monitoring* :
    a. *Signal strength*, *channel health*, *client load per AP*.
    b. Alert otomatis ketika *packet loss* >5% atau *latency* >200 ms.
    c. Lakukan *site survey* setiap 6 bulan untuk evaluasi ulang *coverage* dan *interferensi*.

Rekomendasi ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga praktis dan sesuai kapasitas operasional instansi. Dengan hanya menambah 1–2 AP, mengganti satu unit router dedicated, serta mengoptimalkan *channel* dan frekuensi, kualitas jaringan dapat ditingkatkan dari kategori Sedang–Jelek (Indeks QoS 2,4) menjadi Sangat Baik (≥3,7) secara konsisten bahkan di jam sibuk, jika jumlah pengguna bertambah, penambahan AP atau *bandwidth* dapat dilakukan tanpa mengubah seluruh infrastruktur.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan dari bab - bab sebelumnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

a. Kinerja jaringan *Wireless* dipengaruhi oleh fluktuasi kekuatan sinyal, di mana nilai RSSI berada pada kisaran –59 dBm hingga –68 dBm. Sesi dengan sinyal lebih kuat (–59 dBm) mampu memberikan QoS yang sangat baik, sedangkan sesi dengan sinyal borderline (–65 hingga –68 dBm) menunjukkan peningkatan delay, jitter, dan packet loss.
b. Interferensi jaringan berada pada tingkat tinggi, ditandai oleh 28 SSID tetangga yang aktif dan banyaknya jaringan yang menggunakan kanal yang sama (khususnya Channel 6). Tingginya interferensi berdampak nyata pada bertambahnya retransmission, meningkatnya latency, dan menurunnya throughput pada jam sibuk.
c. Penggunaan kanal masih kurang ideal, karena jaringan beroperasi pada kanal yang juga digunakan oleh banyak AP di sekitar sehingga terjadi overlapping spektrum. Kanal yang padat membuat kualitas jaringan tidak stabil dan menyebabkan penurunan QoS pada Sesi I dan Sesi III.

5.2. Saran

Adapun saran dan harapan yang diberikan penulis untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

a. Melakukan optimasi kanal dan pemindaian spektrum secara berkala, termasuk mempertimbangkan perpindahan kanal ke opsi yang kurang padat atau memigrasikan sebagian beban ke pita 5 GHz untuk mengurangi interferensi.
b. Menambah atau memindahkan posisi Access Point agar distribusi sinyal lebih merata, terutama pada area yang memiliki sinyal borderline (sekitar –65 sampai –68 dBm).
c. Menerapkan manajemen jaringan, seperti pembatasan jumlah klien, pengaturan QoS, dan pemantauan trafik secara real-time agar performa tetap terjaga meskipun pada jam sibuk.eamanan tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

Agung Nugroho (2012).“Analisa Keamanan Jaringan Wireless Local Area Network Dengan Access Point Tp-Link Wa500g”. Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Komunikasi Dan Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta

Arianto, Sam. 2008. Pengertian Fasilitas Belajar dan Jenisnya. Tersedia : http://sobatbaru.blogspot.com/2014/10/pengertian.fasilitas.belajar.html

Ayu Syifa Destiani (2015).“Analisis Protokol Keamanan Situ Unpas Dengan Menggunakan Sslstrip Dan Wireshark”. Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung

Bayu Arie Nugroho (2012).“Analisis Keamanan Jaringan Pada Fasilitas Internet (Wifi) Terhadap Serangan Packet Sniffing”. Skripsi Skripsi Program Studi Informatika Fakultas Komunikasi Dan Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta

Ferry, Astika & Iwan, Syarif Penerapan Proxy Server Dengan Menggunakan Squid. (online), (http://lecturer.eepis-its.edu/ diakses pada tanggal 5 Juni 2022)

Gilang Kumala Dewi (2016). “Analisa Keamanan Jaringan Wireless Di Sekolah Menengah Al Firdaus”. Skripsi Program Studi Informatika Fakultas Komunikasi Dan Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta

Kadir. Abdul. (2003). Pengenalan Sistem Informasi. Yogyakarta: Andi Offset. Harahap, Sofyan Syafri. 2015. Analisis Kritis atas Laporan Keuangan. Edisi 1-10. Jakarta: Rajawali Pers.

Kustanto dan Daniel T saputro, 2015. Belajar Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik OS. Yogyakarta: Gava Media.

M. R. Kurniawan (2018). “Analisis Sistem Keamanan Wireless Local Area Network (Wlan) Pada Proses Tethering”. Jurnal Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau

Muslihudin, Muhammad, Oktafianto.2016. Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML. ANDI OFFSET. Yogyakarta.

Sam, Arianto. 2008. Pengertian Fasilitas Belajar dan Jenisnya. Tersedia : http://sobatbaru.blogspot.com/2014/10/pengertian.fasilitas.belajar.htm. Diperoleh 25 November 2014.

Singh, K. U. (2014). LSB Audio Steganograpy Approach. ISO 9001:2008 Certified Journal, Volume 4, Issue 4, April 2014, ISSN 2250-2459.

Sofana, Iwan. 2013. Membangun Jaringan Komputer : Mudah membuat Jaringan Komputer (Wire & Wireless) untuk pengguna Windows dan Linux. Bandung: Informatika.

Yuni Fitriani. 2020. “Analisis Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Pembelajaran Jarak Jauh Di Tengah Pandemi Virus Corona Covid-19”.

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

SURAT TUGAS PEMBIMBING TUGAS AKHIR

NO. 225/STMIK-3.C.2/AU/IX/2025

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan nama-nama tersebut di bawah ini :

1. Nama : Ir. Abdul Hadi, S.T., M.Kom
   NIK : 198505102021101
   Sebagai Pembimbing I dalam **PEMBUATAN PROGRAM**
2. Nama : Lili Rusdiana, M.Kom
   NIK : 198707282011007
   Sebagai Pembimbing II dalam **PENULISAN TUGAS AKHIR**

Untuk membimbing Tugas Akhir mahasiswa :

Nama	:	SAFTIAN ANUGRAH
NIM	:	C2355201123
Program Studi	:	TEKNIK INFORMATIKA (55201)
Tanggal Daftar	:	15/09/2025
Judul Tugas Akhir	:	ANALISIS JARINGAN WIRELESS PADA SUB BAGIAN PERENCANAAN BIDANG PEMBINAAN KEJAKSAAN TINGGI KALIMANTAN TENGAH MENGGUNAKAN WIRESHARK

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 27 September 2025

Ketua Program Studi,



27 September 2025

Ir. ABDUL HADI, S.T., M.Kom
NIK. 198505102021101

TEMBUSAN :
1. Pembimbing I dan II
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip Prodi TI

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

BERITA ACARA
UJIAN TUGAS AKHIR

Periode : Januari 2026

Pada hari ini Jumat, 2 Januari 2026 Pukul 08.00 WIB sampai dengan ..... WIB telah dilaksanakan Ujian Tugas Akhir mahasiswa atas nama :

Nama Mahasiswa	:	Saftian Anugrah
N I M	:	C 2355201123
Program Studi	:	Teknik Informatika
Tahun Angkatan	:	2023
Judul TA	:	ANALISIS JARINGAN WIRELESS PADA SUB BAGIAN PERENCANAAN BIDANG PEMBINAAN KEJAKSAAN TINGGI KALIMANTAN TENGAH MENGGUNAKAN WIRESHARK

Dosen Penguji :

	Nama		Nilai	Tanda Tangan
1.	Elia Zakharia, M.T	=	.....	(.....)
2.	Rudini, M.Pd	=	.....	(.....)
3.	Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M	=	.....	(.....)
4.	Ir. Abdul Hadi, S.T., M.Kom	=	.....	(.....)
5.	Lili Rusdiana, M.Kom	=	.....	(.....)

Hasil Ujian : LULUS / ~~TIDAK LULUS~~ *) NILAI = 83,65

Revisi (~~Tidak Ada~~ / Minor / ~~Mayor~~ *)

Catatan Penting :
1. Lama Perbaikan : 15 hari
2. Jika lebih dari 1 (satu) bulan dikenakan sanksi berupa denda sebesar Rp. 600.000,- (Enam ratus ribu rupiah) per bulan dari tanggal ujian.
3. Jika lebih dari 3 (tiga) bulan dari tanggal ujian maka hasil ujian dibatalkan dan wajib mengajukan judul dan pembimbing baru.

Demikian Berita Acara ini dibuat, agar dapat digunakan sebagaimana semestinya.

Palangka Raya, 02 Januari 2026

Ketua Penguji,

Elia Zakharia, M.T
NIK. 199205262016104

Mahasiswa,

Saftian Anugrah
NIM. C 2355201123

Mengetahui :
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Ir. Abdul Hadi, S.T., M.Kom
NIK. 196505102021101

Tembusan:
Mahasiswa yang bersangkutan.
Berita acara ini diberikan setelah menyelesaikan semua revisi dari semua penguji
**) Coret yang tidak perlu*

Dipindai dengan CamScanner

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

KARTU KEGIATAN KONSULTASI
TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : SAFTIAN ANUGRAH
NIM : C2355201123
Tanggal Persetujuan Judul : 19 September 2025
Judul Tugas Akhir : ANALISIS JARINGAN WIRELESS PADA SUB BAGIAN PERENCANAAN BIDANG PEMBINAAN KEJAKSAAN TINGGI KALIMANTAN TENGAH MENGGUNAKAN WIRESHARK

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
		24/9/2025	perbaiki Bab 1 latar belakang masalah dan tujuan penelitian	
	30/9/2025	30/9	Bab 1 manfaat penelitian	
	05/		Revisi Bab 1 & 2	
	09/10/25		Bab tambahkan teori sinyal seperti dan interferensi sinyal	
	10/10		Perbaiki bab 2, lanjutkan bab 3	
	16/10/2025		Bab 3 paparkan tujuan umum (eksperimen network) - perbaiki desain penelitian, tambahkan tools - perbaikan desain topologi.	
	31/10		Gambar Bab 3	
	31/10/2025		penjelasan tahapan penelitian	
	1/11/2025		ACC seminar.	
	4/11		lengkapi proposal ACC seminar	
	4/12	4/12	- perbaiki bab 4 tabel hasil tambah keterangan hasil capture	
	5/12	5/12	- tambahkan desain usulan gambarkan hasil temuan	
	6/12	6/12	- tambahkan tabel QoS RSSI Pola-Pola dengan alur bab 2	

Dipindai dengan CamScanner

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
	5/12	5/12	Lanjutkan bab 4	
	6/12	6/12	Revisi Bab 4 dan 5	
	11/12	11/12	Benahi Penulisan Bab 4 dan 5	
	12/12	12/12	lengkapi TA	
	12/12		Acc Sidang	

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I,

Abdul Fadli

Dosen Pembimbing II,

Lili Kasmawa M.Kes

Dipindai dengan CamScanner

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No 114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

Nomor : 894/STMIK-C.2/AK/XI/2025
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir

Kepada
Yth. **Kasubbag Perencanaan Kejaksaan Tinggi Kalimantan tengah**

Jl. Imam Bonjol No.10
Palangka Raya

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir mahasiswa sebagai persyaratan kelulusan Program Studi Teknik Informatika (S1) pada STMIK Palangkaraya, maka dengan ini kami sampaikan permohonan izin penelitian dan pengumpulan data bagi mahasiswa kami berikut:

Nama	:	SAFTIAN ANUGRAH
NIM	:	C2355201123
Prodi (Jenjang)	:	Teknik Informatika (S1)
Thn. Akad. (Semester)	:	2025/2026 (5)
Lama Penelitian	:	18 November 2025 s.d 18 Desember 2025
Tempat Penelitian	:	Sub Bagian Perencanaan Kejaksaan Tinggi kalimantan tengah

Dengan judul Tugas Akhir:

ANALISIS JARINGAN WIRELESS PADA SUB BAGIAN PERENCANAAN BIDANG PEMBINAAN KEJAKSAAN TINGGI KALIMANTAN TENGAH MENGGUNAKAN WIRESHARK

Adapun ketentuan dan aturan pemberian informasi dan data yang diperlukan dalam penelitian tersebut menyesuaikan dengan ketentuan/peraturan pada instansi Bapak/Ibu.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

Palangka Raya, 18 November 2025

Ketua,

Ir. Hj.Siti Maryamah, MM.
NIK. 196902021995004

Dipindai dengan CamScanner