Analisis Perbandingan Performansi Jaringan *Wireless* Menggunakan *Software* Wireshark dan Paessler PRTG di PT Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero)

1st Raafi Asta Birahmatika
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
raafiasta@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Rd. Rohmat Saedudin
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
rdrohmat@telkomuniversity.ac.id

3rd M. Teguh Kurniawan
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
teguhkurniawan@telkomuniversity.ac.id

***Abstrak*— Performansi jaringan krusial dalam sistem jaringan komputer. PT Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero) menekankan pentingnya mengatasi ketidaktersediaan sistem dengan analisis QoS. Penelitian ini membandingkan Wireshark dan PRTG dalam menganalisis jaringan, termasuk throughput, packet loss, delay, dan jitter serta fungsionalitasnya. Metodenya adalah analisis statistik, mengumpulkan, menganalisis, dan menafsirkan data. Selama 7 hari pengukuran dengan standar TIPHON, Wireshark memiliki throughput 1,418 Mb/s dengan indeks "Baik", packet loss 2,146% dengan indeks "Sangat Baik", delay 4,095 ms dengan indeks "Sangat Baik", dan jitter 4,08 ms dengan indeks "Baik". PRTG memiliki throughput 2,231 Mb/s dengan indeks "Baik", packet loss 0,493% dengan indeks "Sangat Baik", delay 3,094 ms dengan indeks "Sangat Baik", dan jitter 4,12 ms dengan indeks "Baik". PRTG lebih unggul dalam 10 poin pengukuran fungsionalitas dibandingkan Wireshark. Kesimpulannya, keduanya mampu mengukur jaringan sesuai parameter, tetapi PRTG lebih baik. Penelitian ini diharapkan berkontribusi dan memberikan rekomendasi penting untuk pengembangan jaringan di masa depan.**

***Kata kunci*— Wireshark, PRTG, TIPHON, Quality of Service, komparasi**

I. PENDAHULUAN

PT Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero) atau dikenal dengan PT INTI merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri telekomunikasi di Indonesia. Perusahaan ini memiliki infrastruktur jaringan yang luas dan kompleks, yang diperlukan untuk menjaga konektivitas dan komunikasi yang lancar dalam bisnisnya. Salah satu tantangan yang dihadapi oleh PT INTI adalah kurangnya metode yang efektif untuk melakukan pemantauan dan pengukuran performansi jaringan, terutama dalam hal kualitas layanan.

Dalam interaksi dengan tim IT PT INTI, telah diperoleh wawasan berharga mengenai infrastruktur jaringan dan *software* yang digunakan oleh perusahaan. Salah satu kendala yang teridentifikasi adalah kurangnya cara yang efektif untuk memonitor dan mengukur performansi jaringan dengan parameter-parameter QoS seperti *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Meskipun menggunakan *software* Fortigate untuk pemantauan penggunaan internet pada perangkat pengguna, pemantauan yang lebih mendalam terhadap parameter-parameter tersebut sering kali bergantung pada uji kecepatan seperti Speedtest. Tahap pengujiannya dilakukan dengan menggunakan parameter dari *bandwidth* berupa kapasitas *upload* dan *download* serta latensi yang didapat, tetapi hanya dalam waktu singkat atau terbatas saja dan tidak secara berkala. Sehingga, menyulitkan untuk melakukan analisis dalam jangka waktu yang panjang. Identifikasi masalah juga cenderung dilakukan melalui *log* harian, dengan tindakan penyesuaian konfigurasi yang diambil sesuai kebutuhan. Selain itu, partisipasi aktif pengguna dalam melaporkan masalah juga dianggap sebagai kontribusi berharga dalam mendeteksi dan menangani masalah jaringan.

Oleh karena itu, PT Industri Telekomunikasi Indonesia perlu mencari solusi yang lebih handal dan tepat guna untuk melakukan analisis performansi jaringan secara detail. Dalam rangka mengatasi permasalahan ini, diperlukan solusi yang mampu melakukan pekerjaan tersebut dengan akurat, efisien dan konsisten. Sehingga, perbandingan antara dua solusi potensial, yaitu Wireshark dan PRTG akan dilakukan untuk menentukan *software* mana yang lebih cocok dalam melakukan pengukuran dan analisis pada jaringan perusahaan. Pemilihan *software* berdasarkan hasil

perbandingan antara kedua *software* berupa hasil analisis parameter-parameter QoS serta fungsionalitasnya kedua *software* terhadap konteks pengukuran performansi jaringan.

Wireshark merupakan perangkat lunak *open-source* yang *powerful* untuk mengukur performansi jaringan dan dapat melakukan pemantauan jaringan yang lebih menyeluruh, dan menganalisis parameter-parameter performansi secara spesifik. Di sisi lain, PRTG merupakan *software* pemantauan jaringan yang kuat, memberikan analisis *real-time* terhadap performansi jaringan dengan fokus pada parameter-parameter QoS. Kedua *software* ini mampu untuk melakukan analisis performansi jaringan secara berkala dalam jangka waktu yang panjang. Sehingga pengukuran dapat dilakukan secara terus-menerus selama periode yang ditentukan. Kemudian, juga dapat memantau perubahan dan fluktuasi dalam kinerja jaringan. Ini membantu dalam mengidentifikasi pola atau tren yang mungkin tidak terlihat dalam pengukuran seperti yang dilakukan oleh Speedtest.

Dengan membandingkan kinerja keduanya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan *software* mana yang lebih sesuai dan efektif dalam melakukan pengukuran dan analisis pada pengukuran performansi jaringan di lingkungan PT INTI. Dengan rekomendasi yang dihasilkan dari penelitian ini, diharapkan perusahaan dapat mengoptimalkan perfromansi jaringan, mengidentifikasi masalah yang timbul, dan memberikan layanan telekomunikasi yang lebih andal kepada pengguna.

II. KAJIAN TEORI

A. Pengukuran Performansi

Pengukuran performansi merujuk pada penilaian sejauh mana suatu organisasi telah berhasil mencapai sasaran yang ditetapkan. Dalam konteks jaringan komputer, pengukuran performansi mengidentifikasi seberapa efisien sebuah jaringan mentransmisikan informasi dalam sistem. Sebuah jaringan dianggap berkualitas apabila mampu mentransfer data dengan kecepatan dan ketepatan waktu yang baik (F. Fatoni, 2015).

B. TIPHON

Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) merupakan sebuah standar yang dikembangkan oleh European *Telecommunications Standards Institute* (ETSI) untuk menggabungkan layanan telekomunikasi konvensional dengan teknologi internet dan jaringan IP. Standar TIPHON mengatasi tantangan yang timbul saat sistem telekomunikasi tradisional dan jaringan IP tidak kompatibel, sehingga memungkinkan kedua jenis jaringan ini untuk beroperasi secara bersinergi dan seimbang. TIPHON terdiri dari serangkaian protokol, termasuk *Quality of Service* (QoS) yang berfungsi untuk menjamin kualitas layanan, protokol *gateway* yang menghubungkan jaringan telekomunikasi tradisional dengan jaringan IP, serta protokol kontrol panggilan yang bertujuan untuk mengatur panggilan suara antara kedua jaringan tersebut (Cosgrave, 1999). TIPHON menekankan implementasi QoS yang baik dalam jaringan, ini termasuk parameter seperti *throughput* (kecepatan transfer data), *packet loss* (kehilangan paket data), *delay* (keterlambatan dalam pengiriman data), *jitter* (variasi dalam waktu tiba paket). QoS yang baik diperlukan untuk memberikan layanan suara dan data yang berkualitas tinggi.

Berikut merupakan standar dari rata-rata nilai QoS oleh TIPHON pada Tabel II (A):

Table II (A) Standar Persentase dan Nilai QoS oleh TIPHON

Nilai	Persentase (%)	Indeks
3,8 – 4	95 – 100	Sangat Memuaskan
3 – 3,79	75 – 94,75	Memuaskan
2 – 2,99	50 – 74,75	Kurang Memuaskan
1 – 1,99	25 – 49,75	Buruk

Berikut ini merupakan penjelasan dari komponen *Quality of Service*:

1. *Throughput*

Throughput adalah pengukuran aktual dari *bandwidth* yang terjadi dalam interval waktu tertentu selama proses pengiriman suatu file. Meskipun menggunakan satuan yang sama dengan *bandwidth*, yaitu *bits per second* (bps), *throughput* lebih mendetail dalam menggambarkan *bandwidth* yang terjadi pada waktu dan kondisi jaringan tertentu yang digunakan saat mengunduh file dengan ukuran tertentu. Dalam konteks ini, *throughput* dapat dihitung dengan menghitung total paket yang berhasil dikirimkan selama interval waktu tertentu, kemudian dibagi dengan durasi interval waktu tersebut. Berbeda dengan *bandwidth* yang hanya mencerminkan kapasitas maksimum jaringan, *throughput* memberikan gambaran yang lebih realistis tentang kinerja jaringan selama penggunaan sebenarnya. (M. Riadi, 2019).

Nilai *throughput* dapat dihitung menggunakan Persamaan (1):

$$Throughput = \frac{\text{Jumlah data yang dikirimkan (kb)}}{\text{Waktu pengiriman data (s)}} \quad (1)$$

Kategori dan indeks *throughput* versi TIPHON pada Tabel II (B):

TABLE II (B)
Kategori *Throughput*

Kategori	*Throughput*	Indeks
Sangat Baik	>2,1 Mbps	4
Baik	1200 kbps – 2,1 Mbps	3
Cukup	700 – 1200 Kbps	2
Kurang Baik	338 – 700 Kbps	1
Buruk	0-338 Kbps	0

2. *Packet Loss*

Packet loss adalah persentase dari jumlah paket yang hilang selama proses pengiriman data. Ini dapat terjadi karena berbagai faktor seperti penurunan kualitas sinyal pada media jaringan, kerusakan perangkat keras jaringan, atau bahkan interferensi dari lingkungan sekitarnya. Parameter *packet loss* mencerminkan situasi di mana paket-paket hilang dan bisa disebabkan oleh *collision* dan *congestion* di dalam jaringan. Keadaan ini memiliki dampak pada semua aplikasi yang terhubung ke jaringan karena retransmisi paket yang hilang akan mengurangi efisiensi keseluruhan jaringan, walaupun jumlah *bandwidth* yang cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut (M. Riadi, 2019).

Nilai *packet loss* dapat dihitung menggunakan Persamaan (2):

$$Packet\ loss = \frac{(\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima})}{\text{Paket data yang dikirim}} \times 100\% \quad (2)$$

Kategori dan indeks *packet loss* versi TIPHON pada Tabel II (C):

Table II (C)
Kategori *Packet Loss*

Kategori	*Packet Loss*	Indeks

Sangat Baik	0 – 2%	4
Baik	3 – 14%	3
Cukup	15 – 24%	2
Buruk	>25%	1

3. *Delay*

Delay adalah waktu yang diperlukan oleh sebuah paket data untuk mencapai komputer tujuan setelah dikirim dari komputer pengirim. Proses transmisi paket dalam jaringan komputer bisa mengalami *delay* akibat beberapa faktor seperti antrian yang panjang, pemilihan rute alternatif untuk menghindari kemacetan pada *routing*, jarak fisik, media komunikasi, konjesti, atau waktu pemrosesan yang lama. Untuk menghitung *delay* pada paket yang ditransmisikan, dapat melakukan perhitungan dengan membagi panjang paket (dalam satuan bits) dengan *bandwidth link* (dalam satuan bits per detik) (M. Riadi, 2019).

Nilai *delay* dapat dihitung menggunakan Persamaan (3):

$$Delay = \frac{Time\ delay\ (time\ span)}{\text{Total } packets \text{ yang diterima}} \quad (3)$$

Kategori dan indeks *packet loss* versi TIPHON pada Tabel II (D):

Table II (D) Kategori *Delay*

Kategori	Besar *Delay*	Indeks
Sangat Baik	<150 ms	4
Baik	150 – 300 ms	3
Cukup	300 – 450 ms	2
Buruk	>450 ms	1

4. *Jitter*

Jitter merupakan variasi dalam latensi yang terjadi ketika paket data bergerak melalui jaringan. Saat paket-paket ini berpindah dari satu titik ke titik lain, mereka dapat mengalami berbagai tingkat kemacetan atau mengambil rute yang berbeda, yang pada gilirannya dapat mengakibatkan mereka sampai dengan selisih waktu yang beragam. *Jitter* dapat menyebabkan masalah pada aplikasi *real-time* seperti *Voice Over Internet Protocol* (VoIP), konferensi video, dan permainan *online*, di mana konsistensi koneksi dengan latensi rendah sangat penting (M. Riadi, 2019).

Nilai *jitter* dapat dihitung menggunakan Persamaan (4):

$$Jitter = \frac{\text{Total variasi delay}}{\text{Total } packets \text{ yang diterima}} \quad (4)$$

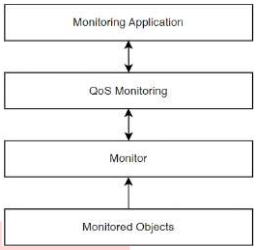
Kategori dan indeks *jitter* versi TIPHON pada Tabel II (E):

Kategori	Besar *Jitter*	Indeks
Sangat Baik	0 ms	4
Baik	0 – 75 ms	3
Cukup	75 – 125 ms	2
Buruk	125 – 225 ms	1

C. *Quality of Service*

Istilah yang digunakan dalam jaringan komputer untuk mengevaluasi performa suatu jaringan. Pendekatan yang digunakan untuk mengendalikan kecepatan pengiriman data dalam suatu jaringan, sehingga data yang memiliki signifikansi lebih tinggi dapat diberikan prioritas dalam proses pengiriman. Implementasi dari QoS bertujuan untuk meningkatkan mutu suatu jaringan dengan memberikan preferensi yang lebih tinggi kepada data yang memiliki nilai penting lebih tinggi dalam antrian, yang berdampak pada kemampuan mengirimkan data tersebut dengan lebih cepat (A. A. Sukmandhani, 2020). Tujuan utama dari implementasi QoS adalah untuk memastikan bahwa aplikasi atau layanan kritis mendapatkan prioritas yang lebih tinggi dalam penggunaan sumber daya jaringan, sehingga kinerja dan kualitas layanan tetap baik meskipun ada beban jaringan yang beragam.

Model *monitoring* QoS terdiri dari komponen *monitoring application*, QoS *monitoring*, monitor, dan *monitored objects*.



GAMBAR II (A)
Model *Monitoring* QoS

Berikut merupakan deskripsi yang terdapat pada Gambar II (A) Model *Monitoring* QoS:

1. *Monitoring Application*

Merupakan suatu antarmuka yang diperuntukkan bagi administrator jaringan untuk mengambil data lalu lintas paket dari monitor, melakukan analisis terhadap data tersebut, dan menyampaikan hasil analisis kepada pengguna (A. A. Sukmandhani, 2020).

2. QoS *Monitoring*

Menyediakan sistem pemantauan QoS dengan mengambil informasi mengenai nilai-nilai parameter QoS dari lalu lintas paket data.

3. Monitor

Merupakan proses pengumpulan dan pencatatan informasi mengenai pergerakan paket data yang selanjutnya akan diteruskan ke aplikasi pemantauan. Monitor ini secara *real-time* melakukan pengukuran terhadap aliran paket data dan mengirimkan hasil pengukuran tersebut kepada aplikasi pemantauan.

4. *Monitored Objects*

Merupakan elemen yang terdiri dari atribut dan kegiatan yang diawasi dalam jaringan. Dalam konteks pemantauan *Quality of Service* (QoS), informasi ini mengacu pada arus data paket yang terus diawasi secara langsung (A. A. Sukmandhani, 2020).

D. Wireshark

Wireshark adalah perangkat lunak analisis jaringan yang dapat digunakan untuk mengambil, menganalisis, dan menampilkan data jaringan yang melewati komputer pengguna. Wireshark mampu menangkap data dari jaringan yang terhubung ke komputer serta dari file yang disimpan di komputer pengguna. Wireshark adalah salah satu perangkat lunak analisis paket yang bersifat *open-source*, yang berarti kode sumbernya dapat diakses dan dimodifikasi oleh masyarakat umum (Richard Sharpe, 2014).

GAMBAR II (B)
Logo Wireshark

Berikut merupakan beberapa alasan yang dapat menjadi dasar dalam memilih Wireshark sebagai alat untuk analisis jaringan dan pemecahan masalah:

1. *Capture* Paket Data

Wireshark memiliki kemampuan untuk mengambil dan merekam berbagai jenis paket data yang bergerak melalui antarmuka jaringan yang telah dipilih.

2. Antarmuka Pengguna Intuitif

Wireshark menyajikan antarmuka pengguna yang intuitif, memungkinkan pengguna untuk dengan mudah melihat data dalam format yang dapat dimengerti.

3. Filtering

Wireshark memfasilitasi pengguna untuk menerapkan beragam filter pada data yang telah diambil. Filter ini memungkinkan pengguna untuk melakukan fokus pada jenis data khusus, alamat IP tertentu, protokol tertentu, atau informasi lain yang relevan bagi analisis yang dilakukan.

4. Detail Paket

Pengguna memiliki kemampuan untuk menganalisis setiap paket secara rinci. Ini memungkinkan pengguna untuk melakukan analisis mendalam terhadap komunikasi yang terjadi antara perangkat-perangkat dalam jaringan.

5. Protokol yang Didukung

Wireshark memiliki dukungan untuk berbagai protokol jaringan, termasuk protokol umum seperti TCP/IP, UDP, HTTP, DNS, dan banyak lainnya.

6. Statistik dan Analisis

Wireshark menyajikan statistik yang informatif mengenai lalu lintas jaringan, termasuk *throughput*, *packet loss*, *delay*, *jitter*, dan elemen lainnya.

7. Pemecahan Masalah

Wireshark merupakan alat yang sangat bermanfaat dalam mengatasi masalah jaringan. Pengguna memiliki kemampuan untuk melacak dan mengidentifikasi masalah seperti latensi atau kesalahan protokol yang mungkin terjadi dalam jaringan

8. *Open-souce dan Komunitas aktif*

Wireshark adalah perangkat lunak sumber terbuka (*open-source*) dengan komunitas yang aktif. Ini berarti pengguna memiliki akses untuk mendapatkan dukungan dan pembaruan dari komunitas yang terlibat dalam pengembangan perangkat lunak ini.

9. Ekstensi

Wireshark juga mendukung ekstensi dan skrip yang dapat meningkatkan fungsionalitasnya. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mengotomatisasi tugas-tugas tertentu dalam analisis jaringan.

Dengan segala pertimbangan ini, Wireshark muncul sebagai solusi yang cerdas untuk kebutuhan analisis jaringan, pemecahan masalah, dan pemantauan kinerja.

E. Paessler PRTG

Paessler Router Traffic Grapher (PRTG) adalah sebuah platform pemantauan jaringan yang tangguh yang digunakan untuk memonitor infrastruktur IT secara *real-time*. PRTG memberikan visi menyeluruh terhadap perangkat, kapasitas jaringan, aplikasi, dan kondisi jaringan lainnya. Ini memfasilitasi kemampuan pengguna untuk dengan cepat mengidentifikasi dan menangani situasi yang muncul sebelum mengganggu kinerja dan ketersediaan sistem.

GAMBAR II (C)
Logo Paessler PRTG

Berikut merupakan beberapa alasan yang dapat menjadi dasar dalam memilih PRTG sebagai alat untuk analisis jaringan dan pemecahan masalah:

1. Keandalan dan Reputasi

Paessler PRTG dikenal sebagai platform pemantauan jaringan yang handal dan dapat diandalkan dalam melakukan pemantauan infrastruktur IT secara *real-time*.

2. Visibilitas Lengkap

PRTG memberikan gambaran komprehensif terhadap perangkat, kapasitas jaringan, aplikasi, dan komponen lingkungan jaringan lainnya, yang memfasilitasi pemahaman mendalam mengenai kinerja keseluruhan sistem.

3. Deteksi Masalah Cepat

Kemampuan PRTG dalam mendeteksi potensi masalah dengan cepat memungkinkan adanya tanggapan segera terhadap perubahan atau masalah sebelum dampak negatif terhadap kinerja sistem terjadi.

4. Antarmuka Intuitif

Antarmuka PRTG yang intuitif dan ramah pengguna memungkinkan pengguna untuk dengan mudah menjelajahi, mengakses fitur-fitur, laporan, serta melakukan penyesuaian sesuai kebutuhan mereka.

5. Visualisasi Data

Kemampuan untuk visualisasi data menggunakan grafik dan gambar yang informatif dalam PRTG membantu meningkatkan pemahaman tentang kinerja jaringan secara lebih efektif.

6. Fleksibilitas

PRTG memiliki dukungan untuk berbagai jenis perangkat dan protokol, memungkinkan pengguna untuk menggabungkan berbagai komponen infrastruktur ke dalam satu platform terpusat.

7. Dukungan Teknis dan Komunitas

Dukungan teknis yang kuat dan keberadaan komunitas pengguna yang aktif memberikan akses kepada pengetahuan dan panduan yang diperlukan untuk memaksimalkan manfaat dari platform ini.

Dengan kombinasi fitur-fitur yang kuat, seperti kemampuan pemantauan yang komprehensif, respons cepat terhadap masalah, tampilan yang mudah digunakan, dan fleksibilitas dalam mengintegrasikan berbagai komponen jaringan, Paessler PRTG memberikan solusi yang unggul bagi pengelola infrastruktur IT.

F. WLAN

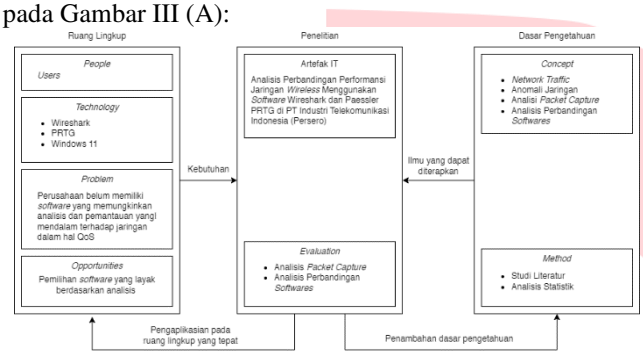
Jaringan Lokal Nirkabel (*Wireless Local Area Network* atau WLAN) adalah suatu bentuk jaringan komunikasi nirkabel yang memungkinkan perangkat-perangkat terhubung di dalam suatu wilayah lokal tanpa menggunakan kabel fisik. Dalam WLAN, perangkat-perangkat seperti komputer, laptop, smartphone, dan perangkat *Internet of Things* (IoT) dapat terhubung ke jaringan secara fleksibel dan tanpa kebutuhan kabel fisik (Sora, 2015).

III. METODE

A. Model Konseptual

Model konseptual merupakan suatu representasi visual yang menggambarkan hubungan logis antara faktor atau variabel yang telah dimodifikasi penting untuk menganalisis masalah suatu penelitian (Sinulingga, 2014). Kerangka konseptual disusun berdasarkan gabungan teori yang sudah ada serta dokumentasi, sehingga terbentuk sebagai entitas yang terpadu.

Model konseptual pada penelitian ini menggambarkan kerangka penelitian pada tugas akhir yang berjudul Analisis Perbandingan Performansi Jaringan *Wireless* Menggunakan *Software* Wireshark dan Paessler PRTG di PT Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero) seperti yang dijelaskan pada Gambar III (A):

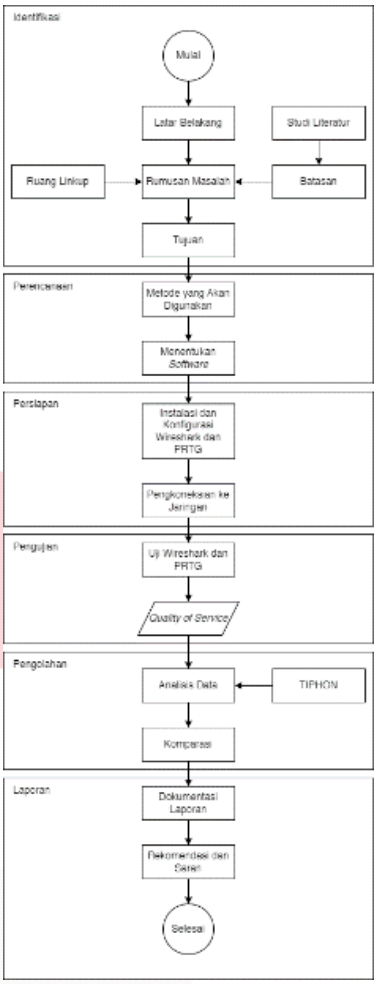


GAMBAR III (A)
Model Konseptual Penelitian

Pada Gambar III (A), menjelaskan model konseptual dalam penelitian analisis perbandingan *software* ini. Terdapat 3 lingkup yang saling berkaitan yaitu ruang lingkup, penelitian, dan dasar pengetahuan. Di dalam lingkup untuk bagian ruang lingkup terdapat *people*, *technology*, *problem*, dan *opportunities*. Pada lingkup penelitian terdapat artefak IT dan *evaluation*. Lingkup terakhir adalah dasar pengetahuan terdapat *concept* atau teori pemahaman serta *method* yang dibutuhkan dan digunakan dalam penelitian ini.

B. Sistematika Penyelesaian Masalah

Berikut adalah kerangka pemecahan masalah dalam pelaksanaan penelitian ini:



GAMBAR III (B)
Sistematika Penyelesaian Masalah

Berikut merupakan deskripsi dari langkah-langkah yang terdapat pada Gambar III (B) Flowchart Pengerjaan Penelitian:

1. Identifikasi

Dengan melakukan wawancara dan pengamatan dalam kerangka pentingnya analisis performansi jaringan di lingkungan perusahaan, latar belakang permasalahan dapat diungkap.

2. Perencanaan

Memilih metode yang paling akurat untuk digunakan dalam penelitian didasarkan pada hasil analisis dan karakteristik konteks penelitian. Setelah mengidentifikasi metode yang sesuai, selanjutnya dapat menentukan perangkat lunak yang akan digunakan. Dalam konteks analisis jaringan, Wireshark dan PRTG adalah dua *software* yang sering digunakan dan sesuai.

3. Persiapan

Langkah berikutnya adalah menginstal dan mengkonfigurasi Wireshark serta PRTG sesuai dengan kebutuhan yang ada. Setelah itu, dapat melakukan penghubungan ke dalam jaringan perusahaan yang akan dianalisis. Jaringan yang menjadi fokus analisis adalah jaringan wireless LAN *Switch* yang berlokasi di lantai 10 Gedung Kantor Pusat (GKP) di PT Industri Telekomunikasi Indonesia.

4. Pengujian

Melakukan uji coba pengambilan data lalu lintas (*traffic capture*) menggunakan perangkat lunak Wireshark dan PRTG pada jaringan wireless LAN *Switch* tersebut. Selanjutnya, data yang berhasil diambil akan mencakup berbagai parameter QoS seperti *throughput*, kehilangan paket (*packet loss*), keterlambatan (*delay*), dan variasi keterlambatan (*jitter*).

5. Pengolahan

Setelah data jaringan telah dianalisis, langkah selanjutnya adalah membandingkan data tersebut dengan standar TIPHON untuk menilai sejauh mana kinerja jaringan memenuhi standar yang telah ditetapkan. Setelah itu, dalam tahap perbandingan, peneliti dapat mengevaluasi perangkat lunak yang paling sesuai untuk pengukuran QoS dan menentukan perangkat lunak yang paling sesuai untuk pengukuran performansi jaringan, berdasarkan fitur dan kemampuan yang dimiliki oleh masing-masing perangkat lunak.

6. Laporan

Setelah berhasil mengidentifikasi perangkat lunak yang paling sesuai untuk penggunaan, langkah selanjutnya adalah melakukan dokumentasi dan pengolahan data yang telah diperoleh dari analisis. Setelah data diolah, langkah selanjutnya adalah menyusun laporan yang mencakup temuan dan hasil dari analisis performansi jaringan. Laporan tersebut akan mencakup rekomendasi dan saran yang didasarkan pada hasil analisis yang telah dilakukan. Rekomendasi dan saran ini akan disampaikan kepada pihak perusahaan agar mereka memiliki panduan mengenai tindakan yang perlu diambil untuk meningkatkan kinerja jaringan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Laporan ini akan menjadi landasan bagi perusahaan untuk mengambil keputusan yang tepat dalam mengoptimalkan kualitas layanan dan performansi jaringan.

C. Pengumpulan Data

Untuk mengukur kinerja jaringan yang sedang diselidiki, diperlukan data mengenai performansi jaringan. Data ini diperoleh melalui pengukuran sejumlah indikator performansi jaringan seperti *throughput*, kehilangan paket (*packet loss*), keterlambatan (*delay*), dan variasi keterlambatan (*jitter*). Metode pengumpulan data ini melibatkan metode observasi dan metode pengujian (tes). Observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung proses kinerja jaringan yang sedang diselidiki.

Sebagai bagian dari upaya untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai persepsi dan pengalaman pengguna terkait kualitas layanan jaringan, peneliti juga menjalankan serangkaian wawancara dengan para responden yang aktif menggunakan jaringan di PT Industri Telekomunikasi Indonesia. Wawancara ini dilakukan dengan menggunakan pedoman pertanyaan yang telah diatur secara terstruktur sebelumnya. Para responden yang dipilih dalam wawancara ini merupakan anggota tim IT perusahaan yang mewakili pengguna jaringan.

D. Metode Evaluasi

Metode evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik. Analisis Statistik merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menafsirkan data yang diperoleh dari suatu studi atau penelitian. Analisis statistik dapat digunakan untuk mencari pola atau hubungan antara variabel-variabel yang diteliti, menentukan seberapa kuat hubungan tersebut, dan menentukan apakah perbedaan yang teramati antara kelompok-kelompok atau sampel-sampel adalah signifikan atau hanya terjadi secara kebetulan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian

Pada bagian ini, akan diuraikan mengenai rangkaian uji coba yang difokuskan pada parameter-parameter *Quality of Service* (QoS) dalam performansi jaringan nirkabel pada LAN *Switch*. Uji coba ini dilakukan dalam rentang waktu dari pukul 09.00 hingga 15.00 WIB (selama 6 jam) selama periode tujuh hari berturut-turut, dimulai dari tanggal 30 Mei 2023 hingga 12 Juni 2023. Proses pengujian berlangsung di lantai 10 Gedung Kantor Pusat (GKP) di PT Industri Telekomunikasi Indonesia. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk memperoleh data yang akurat dan relevan terkait parameter performansi seperti *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Langkah pengujian ini memiliki peran penting dalam mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk menganalisis kualitas layanan jaringan. Dengan pemahaman yang lebih mendalam terhadap proses uji coba ini, diharapkan hasil yang dihasilkan mampu memberikan pandangan yang lebih komprehensif mengenai performansi jaringan nirkabel, serta dapat mendukung dalam pengambilan keputusan terkait peningkatan dan perbaikan jaringan.

B. Perbandingan Analisis QoS Wireshark dan PRTG

Dari analisis yang telah dilakukan, parameter *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* diuji berdasarkan hasil pengamatan menggunakan *software* Wireshark dan PRTG selama 7 hari. Berikut merupakan hasil rata-rata pengukuran QoS menggunakan kedua *software* yang digunakan dari Tabel IV (A) dan Tabel IV (B):

TABLE IV (A)
Hasil Rata-rata QoS Wireshark

Parameter QoS	Nilai	Indeks	Kategori
***Throughput* (Mbps)**	1,418	3	Baik
***Packet Loss* (%)**	2,146	4	Sangat Baik
***Delay* (ms)**	4,095	4	Sangat Baik
***Jitter* (ms)**	4,08	3	Baik
Rata-rata Indeks		**3,5**	**Memuaskan**

TABLE IV (B)
Hasil Rata-rata QoS Wireshark

Parameter QoS	Nilai	Indeks	Kategori
***Throughput* (Mbps)**	2,231	4	Baik
***Packet Loss* (%)**	0,493	4	Sangat Baik
***Delay* (ms)**	3,094	4	Sangat Baik
***Jitter* (ms)**	4,12	3	Baik
Rata-rata Indeks		**3,75**	**Memuaskan**

Berdasarkan hasil analisis total penggunaan Wireshark dan PRTG dari Tabel IV (A) dan Tabel IV (B) untuk mengukur *Quality of Service*, berikut merupakan kesimpulan dan perbandingannya:

1. Dari hasil pengukuran *throughput*, Wireshark menunjukkan rata-rata nilai sekitar 1,418 Mbps dengan kategori indeks "Baik", sedangkan PRTG memiliki rata-rata nilai sekitar 2,231 Mbps dengan kategori indeks "Sangat Baik". PRTG memberikan performansi throughput yang lebih baik.
2. Untuk *packet loss*, Wireshark memiliki rata-rata nilai sekitar 2,146% dengan kategori indeks "Sangat Baik", sedangkan PRTG memiliki rata-rata nilai sekitar 0,493% dengan kategori indeks "Sangat Baik". PRTG juga menunjukkan performansi yang lebih baik dalam mengatasi *packet loss*.
3. Dalam hal *delay*, Wireshark memiliki rata-rata nilai *sekitar 3,094 ms dengan kategori indeks "Sangat Baik". PRTG memberikan performansi delay yang lebih baik.*
4. Terkait *jitter*, Wireshark memiliki rata-rata nilai sekitar 4,088 ms dengan kategori indeks "Baik", sementara PRTG memiliki rata-rata nilai sekitar 4,125 ms dengan kategori indeks "Baik". Kedua software memiliki performansi yang serupa dalam mengukur *jitter*.
5. Dalam keseluruhan indeks, rata-rata indeks QoS untuk Wireshark adalah 3,5 (kategori "Memuaskan"), sementara PRTG memiliki rata-rata indeks sekitar 3,75 (kategori "Memuaskan"). PRTG menunjukkan performansi QoS yang lebih baik secara keseluruhan.

Secara keseluruhan, PRTG menunjukkan performansi yang lebih baik dalam pengukuran parameter-parameter kualitas layanan dibandingkan Wireshark. PRTG memberikan hasil yang lebih baik dalam hal *throughput*, p*acket loss*, dan *delay*. Namun, baik Wireshark maupun PRTG memiliki kinerja yang baik dalam mengukur *jitter*.

C. Komparasi Wireshark dan PRTG

Perbandingan antara Wireshark dan PRTG dalam konteks pengukuran performansi jaringan dilakukan berdasarkan beberapa poin. Berikut merupakan beberapa poin yang akan dibandingkan:

Table IV (C) Perbandingan antara Wireshark dan PRTG

No	Perbandingan	Wireshark	PRTG
1	Fungsi dan Fitur	1	1
2	Kemudahan Penggunaan	0	1
3	Ketersediaan Data	0	1
4	Akurasi dan Detail Analisis	1	1
5	Kemampuan Visualisasi	0	1
6	Skalabilitas	0	1
7	Pengolahan Data	0	1
8	Dukungan dan Pembaruan	1	1
9	Biaya dan Lisensi	1	0
10	Kasus Penggunaan	1	1
	Total Nilai	**5**	**9**

Berdasarkan Tabel IV (C), berikut merupakan penjelasan perbandingan dari pertanyaan-pertanyaan kunci yang dilakukan untuk membandingkan kedua *software*:

1. Fungsi dan Fitur

Wireshark memiliki fungsi utama sebagai *analizer* protokol jaringan yang mendalam, mampu mengukur parameter seperti *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Namun, untuk menganalisis performansi secara spesifik, Wireshark memerlukan pengetahuan teknis yang cukup tinggi. Di sisi lain, PRTG memiliki fitur pemantauan yang lebih lengkap dengan antarmuka yang lebih *user-friendly*. PRTG dapat mengukur dan menganalisis parameter kualitas layanan dengan lebih akurat.

2. Kemudahan Penggunaan

Wireshark cenderung lebih kompleks karena fokusnya pada analisis protokol secara mendalam. Pengguna harus memahami protokol dan penanganan paket. PRTG, di sisi lain, memiliki antarmuka yang lebih intuitif dan dokumen yang lebih terstruktur, menjadikannya lebih mudah digunakan tanpa pengetahuan teknis yang mendalam.

3. Ketersediaan Data

Wireshark dapat mengumpulkan data dari berbagai antarmuka jaringan dengan detail yang tinggi, namun pengumpulan datanya memerlukan konfigurasi khusus. PRTG juga mampu mengumpulkan data dari berbagai perangkat dengan lebih mudah, memberikan informasi yang komprehensif untuk analisis.

4. Akurasi dan Detail Analisis

Keduanya mampu memberikan hasil yang akurat, tetapi PRTG cenderung lebih mudah dalam hal mengidentifikasi potensi masalah karena tampilan yang lebih terstruktur. Wireshark dapat memberikan detail analisis yang lebih mendalam.

5. Kemampuan Visualisasi

PRTG memiliki tampilan visual yang lebih baik dengan grafik dan laporan yang mudah dipahami. Wireshark memberikan tampilan data dalam bentuk tabel yang memerlukan interpretasi atau pengolahan lebih lanjut.

6. Skalabilitas

PRTG memiliki skalabilitas yang baik, cocok untuk jaringan yang lebih besar dan kompleks. Wireshark lebih sulit diimplementasikan pada lingkungan jaringan yang besar dan memerlukan konfigurasi tambahan.

7. Pengolahan Data

Wireshark lebih fokus pada analisis pada waktu tertentu, sedangkan PRTG cenderung mengolah data secara terus-menerus dan memberikan akses ulang ke data historis.

8. Dukungan dan Pembaruan

PRTG menawarkan dukungan aktif dan pembaruan secara teratur dengan model lisensi yang fleksibel. Wireshark juga memiliki dukungan komunitas yang kuat dan pembaruan berkala.

9. Biaya dan Lisensi

Wireshark *open-source* dan gratis, sedangkan PRTG memerlukan biaya lisensi. Biaya PRTG bervariasi tergantung pada skala implementasi.

10. Kasus Penggunaan

Jika perusahaan lebih membutuhkan analisis mendalam pada protokol dan memiliki sumber daya teknis, Wireshark bisa menjadi pilihan. Namun, jika perusahaan menginginkan solusi yang lebih mudah digunakan dengan fokus pemantauan performansi, PRTG dapat lebih cocok. Keputusan harus didasarkan pada kebutuhan spesifik dan sumber daya yang tersedia.

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan di atas, peneliti memutuskan untuk memilih dan menyarankan PRTG sebagai solusi yang lebih cocok untuk memantau dan menganalisis performansi jaringan. Meskipun Wireshark memiliki kemampuan analisis protokol yang mendalam, PRTG menonjol dengan antarmuka pengguna yang lebih ramah dan kemampuan pemantauan yang lebih lengkap. Dengan PRTG, tim IT di perusahaan dapat dengan lebih mudah mengumpulkan, menganalisis, dan mengidentifikasi potensi masalah dalam performansi jaringan. Keputusan ini didasarkan pada upaya untuk mengoptimalkan efisiensi

infrastruktur jaringan *wiresless*, memastikan operasional yang lancar, dan memberikan layanan yang berkualitas tinggi kepada pengguna jaringan.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis perbandingan performansi jaringan *wireless* menggunakan *software* Wireshark dan Paessler PRTG di PT Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero), dapat disimpulkan yaitu untuk memahami serta menganalisis kualitas layanan jaringan di PT Industri Telekomunikasi Indonesia, penelitian ini secara menyeluruh menyelidiki penggunaan dua perangkat lunak, yakni Wireshark dan PRTG, dalam mengukur parameter-parameter *Quality of Service*. Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua perangkat lunak ini berhasil mengukur dengan efektif parameter-parameter seperti *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Wireshark, yang memiliki kemampuan merekam dan menganalisis data paket jaringan dengan mendalam, memberikan wawasan yang rinci terkait performa jaringan. Namun, PRTG juga membuktikan sebagai solusi yang efektif dengan visualisasi yang kuat dan kemampuan pemantauan jaringan secara *real-time*, yang membantu mendeteksi masalah dengan cepat.

Dalam membandingkan Wireshark dan PRTG dalam konteks pengukuran performansi jaringan di PT Industri Telekomunikasi Indonesia, ditemukan bahwa PRTG memiliki keunggulan dalam aspek kemudahan penggunaan dan visualisasi data. Berkat antarmuka yang lebih intuitif dan laporan yang mudah dipahami, PRTG mampu menyajikan informasi tentang performansi jaringan secara efisien. Namun, Wireshark tetap unggul dalam analisis yang lebih mendalam dan kemampuan untuk mengidentifikasi potensi masalah secara detail. Selain itu, Wireshark memberikan fleksibilitas dalam pemilihan antarmuka jaringan yang akan dianalisis. Dalam rangka optimalisasi performansi jaringan, pemilihan PRTG sebagai solusi untuk analisis performansi tampaknya lebih sesuai. Keunggulan PRTG dalam menyajikan informasi yang mudah dipahami dan kemampuannya dalam mendeteksi masalah dengan cepat dapat memberikan dampak positif dalam menjaga kelancaran operasional jaringan PT Industri Telekomunikasi Indonesia. Meskipun Wireshark menawarkan analisis yang lebih detail, PRTG menyediakan keseimbangan yang baik antara akurasi analisis dan kemudahan penggunaan, menjadikannya solusi yang cocok dengan kebutuhan sebenarnya perusahaan.

REFERENSI

[1] 'ulya, N. K., Hernanjaya, A. N., & Nugroho, S. (2021). PERFORMANSI KUALITAS JARINGAN WIRELESS DI ITS PKU MUHAMMADIYAH. *Jurnal JUTITI*, 2-8.

[2] A. Gachhadar, M. N. Hindia, F. Qamar, M. H. S. Siddiqui, K. A. Noordin, and I. S. Amiri, Modified genetic algorithm based power allocation scheme for amplify-and-forward cooperative relay network, Computers & Electrical Engineering, 2018.

[3] Brito, I. V. S., & Figueiredo, G. B. (2017). Improving QoS and QoE through seamless handoff in software-defined IEEE 802.11 mesh networks. IEEE Communications Letters, 21(11), 2484-2487.

[4] D. Melkov, A. Saltis, and S. Paulikas, "Performance Testing of Linux Firewalls," in 2020 IEEE Open Conference of Electrical, Electronic and Information Sciences (eStream), Vilnius, Lithuania, Apr. 2020, pp. 1–4. doi: 10.1109/eStream50540.2020.9108868.

[5] F, G., I, A., & O, A. (2021). Comparative analysis of network forensic tools and network forensics processes. *Conference procedings*.

[6] Kassabi, I.; Abdrabou, A. An Experimental Comparative Performance Study of Different WiFi Standards for Smart Cities Outdoor Environments. In Proceedings of the 2022 IEEE 13th Annual Ubiquitous Computing, Electronics & Mobile Communication Conference (UEMCON), New York, NY, USA, 26–29 October 2022; pp. 450–455.

[7] Karo, F. K., Nugraha, E. S., & Gustiyana, F. N. (2019). Analisis Hasil Pengukuran Performansi Jaringan 4G LTE 1800 MHz di Area Sokaraja Tengah Kota Purwokerto Menggunakan Genex Asistant Versi 3.18. *Teknologi Informasi*, 116-124.

[8] M. N. Hindia, F. Qamar, M. B. Majed, T. A. Rahman, and I. S. Amiri, Enabling remote-control for the power sub-stations over LTE-A networks, Telecommunication Systems, pp. 1-17, 2018.

[9] Muchlisin Riadi. (2019, May 26). *Pengertian, Layanan dan Parameter Quality of Service (QoS)*. Kajianpustaka.com; Blogger. https://www.kajianpustaka.com/2019/05/pengertian-layanan-dan-parameter-quality-of-service-qos.html [July 9, 2023].

[10] O. Elijah, T. A. Rahman, I. Orikumhi, C. Y. Leow, and M. N. Hindia, An Overview of Internet of Things (IoT) and Data Analytics in Agriculture: Benefits and Challenges, IEEE Internet of Things Journal, 2018.

[11] Pamungkas, M. P., Iswahyudi, C., & Raharjo, S. (2021). ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI JARINGAN WLAN 2.4 GHz DAN 5 GHz. *Jurnal JARKOM*, 81-86.

[12] Pratama, A. Y., Widyasmoro, & Nazilah, A. N. (2022). ANALISIS PERFORMANSI JARINGAN INDOOR 4G LTEDI GEDUNG ADMISI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA. *Jurnal Syntax Transformation*, 862-876.

[13] Rahmaddian , Y., & Huda, Y. (2019). Analisis Performansi Jaringan 4G LTE di Gedung ITL Kampus Air Tawar. *Jurnal Vokasional Teknik Elektronika dan Informatika*, 40-48.

[14] Sora N. (2015, January 11). *Pengertian WLAN atau Wireless LAN: Komponen, Kekurangan dan Kelebihan*. Pengertian Apapun. https://www.pengertianku.net/2015/01/pengertian-wlan-atau-wireless-lan.html [July 2, 2023].

[15] T. S. Rappaport, 5G Millimeter Wave Wireless: Trials, Testimonies, and Target Rollouts, in IEEE Infocom, 2018.

[16] *QoS (Quality of Services) | BINUS Online*. (2020, June 15). BINUS Online. https://onlinelearning.binus.ac.id/computer-science/post/qos-quality-of-service [May 14, 2023].

[17] V. Sharma and R. Kumar, "Estimation-based queue scheduling model to improve QoS for end users in

manets," Computing and Informatics, vol. 35, no. 5, pp. 1079-1109, 2017.

[18] quescol. (2022, April 15). Quescol.com. https://quescol.com/computer-network/topology-in-computer-network [June 15, 2023].