

ANALISIS PERFORMANCE JARINGAN INTERNET DALAM KEGIATAN ZOOM MEETING BERDASARKAN METODE QUALITY OF SERVICE (QOS) STUDI KASUS KILANG MINYAK INTERNATIONAL (KPI) RU II DUMAI

ANALYSIS OF INTERNET NETWORK PERFORMANCE IN ZOOM MEETING ACTIVITIES BASED ON QUALITY OF SERVICE (QOS) METHOD: A CASE STUDY OF INTERNATIONAL OIL REFINERY (KPI) RU II DUMAI

Riski Yunaldi¹, Rizka Albar², Sayuti³, Armia Nasri⁴

^{1,3}Jurusan Informatika, ²Jurusan Sistem Informasi, ⁴Jurusan Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Ubudiyah Indonesia, Banda Aceh

E-mail: riski_yunaldi.mhs@uui.ac.id, albar@uui.ac.id, sayuti@uui.ac.id, armia.nasri@uui.ac.id

Abstrak - Penelitian ini menganalisis performa jaringan internet di kantor Kilang Minyak Internasional (KPI) RU II Dumai menggunakan lima komputer dengan fokus pada parameter *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, dan *Jitter* berdasarkan metode *Quality of Service* (QoS) menggunakan platform *Google Meet*. Hasil analisis menunjukkan bahwa Komputer 1 memiliki performa terbaik secara keseluruhan, dengan *Throughput* tertinggi (2.698,399 Kbps), *Packet Loss* terendah (0,00237%), *Delay* terendah (2.729801 ms), dan *Jitter* terendah (-0,0385032 ms). Komputer 2 memiliki *Throughput* terendah (1.234 Kbps) namun dengan *Packet Loss* 0%, tetapi mengalami *Delay* tertinggi (592,932 ms) dan *Jitter* tertinggi (0,4336 ms), yang menandakan kualitas jaringan kurang optimal. Komputer 3 menunjukkan performa yang baik dengan *Throughput* 2.377 Kbps, *Delay* rendah (3,51 ms), dan *Jitter* sangat rendah (-0,0091 ms). Komputer 4 dan 5 juga menunjukkan performa yang baik namun sedikit lebih rendah dibandingkan Komputer 3, dengan *Throughput* masing-masing sebesar 2.289,63 Kbps dan 2.135,57 Kbps, *Delay* 3,63 ms dan 3,77 ms, serta *Jitter* 0,021 ms dan 0,0127 ms. Secara keseluruhan, Komputer 1 diidentifikasi sebagai yang paling efisien, sementara Komputer 2 menunjukkan kinerja yang kurang optimal, terutama pada aspek *Delay* dan *Jitter*.

Kata kunci: *Throughput, Packet loss, Delay, jitter, Google Meet*, kantor Kilang Minyak Internasional (KPI) RU II Dumai.

Abstract - This study analyzes the internet network performance at the International Oil Refinery (KPI) RU II Dumai office using five computers, focusing on the parameters of *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, and *Jitter* based on the *Quality of Service* (QoS) method with *Google Meet* as the platform. The analysis shows that Computer 1 had the best overall performance, with the highest *Throughput* (2,698.399 Kbps), lowest *Packet Loss* (0.00237%), lowest *Delay* (2.729801 ms), and lowest *Jitter* (-0.0385032 ms). Computer 2 had the lowest *Throughput* (1,234 Kbps) with 0% *Packet Loss* but experienced the highest *Delay* (592.932 ms) and the highest *Jitter* (0.4336 ms), indicating less optimal network quality. Computer 3 showed good performance with *Throughput* of 2,377 Kbps, low *Delay* (3.51 ms), and very low *Jitter* (-0.0091 ms). Computers 4 and 5 also performed well but were slightly lower than Computer 3, with *Throughput* of 2,289.63 Kbps and 2,135.57 Kbps, *Delays* of 3.63 ms and 3.77 ms, and *Jitters* of 0.021 ms and 0.0127 ms, respectively. Overall, Computer 1 was identified as the most efficient, while Computer 2 demonstrated less optimal performance, particularly in terms of *Delay* and *Jitter*.

Keywords: *Throughput, Packet loss, Delay, jitter, Google Meet, Kilang Minyak Internasional (KPI) RU II Dumai office.*

I. PENDAHULUAN

Di era teknologi informasi yang pesat, internet berperan penting dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam pemerintahan, swasta, dan pendidikan untuk mengakses informasi dan aplikasi. Zoom Meeting adalah salah satu teknologi yang memudahkan rapat daring, banyak dimanfaatkan oleh berbagai instansi. Namun, di kantor Kilang Minyak Internasional (KPI) RU II Dumai, tingginya penggunaan internet selama *Zoom Meeting* sering menimbulkan masalah kualitas video, suara, dan gambar yang tidak stabil. Faktor lain seperti interferensi

sinyal dan kapasitas jaringan terbatas juga mempengaruhi performa jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa jaringan internet di KPI RU II Dumai selama *Zoom Meeting* dengan menggunakan metode *Quality of Service* (QoS) untuk mengukur *Delay*, *Jitter*, *Packet Loss*, dan *Throughput*. Hasilnya diharapkan dapat menjadi acuan untuk meningkatkan kualitas penggunaan *Zoom Meeting* di masa mendatang.

II. STUDI PUSTAKA

A. Sejarah Singkat Perusahaan

Sejarah Pertamina dimulai pada tahun 1950-an ketika Pemerintah Indonesia mendirikan PT Eksploitasi Tambang Minyak Sumatera Utara yang kemudian menjadi PERMINA pada 10 Desember 1957, yang dianggap sebagai hari lahir Pertamina. Pada 1968, PERMINA bergabung dengan Pertamina menjadi Pertamina. Kilang Unit Pengolahan II Dumai didirikan pada 1969, dan mulai beroperasi pada 1971 dengan perluasan unit hingga 1984. Selain itu, Kilang Sei Pakning dibangun pada 1968 dan ditingkatkan kapasitas produksinya dari 25.000 barrel per hari menjadi 50.000 barrel per hari pada 1982. Pada 2012, Pertamina mengubah nama Unit Pengolahan menjadi Refinery Unit (RU) dan menyesuaikan visi menjadi perusahaan energi kelas dunia. Pada 2017, Pertamina berhasil mengakuisisi saham mayoritas perusahaan migas Prancis, Maurel et Prom, memperluas operasinya di 12 negara dan menargetkan produksi 650.000 BOEPD di 2025. (Hasyanah Syafarani, 2020)

B. Logo Perusahaan

Pertamina adalah satu-satunya BUMN yang mengelola minyak dan gas bumi di Indonesia. Dibentuk pada 1968 dari penggabungan Pertamina, yang bergerak di bidang pemasaran, dan Permina, yang bergerak di bidang produksi, dengan tujuan menyatukan sumber daya dan modal. Penggabungan ini diatur melalui PP no. 27 tahun 1968 yang ditetapkan pada 20 Agustus 1968. Logo Pertamina juga merupakan hasil gabungan dari elemen logo kedua perusahaan sebelumnya, yaitu gambar kuda laut, bintang, dan pita, ditambah latar belakang biru dari logo Pertamina. (Hasyanah Syafarani, 2020)



Gambar 1 : Logo PT. Pertamina

Dalam keputusan direksi Pertamina No. 914/kpts/dr/du/1971 secara resmi memberlakukan logo baru tersebut sebagai simbol PT. Pertamina. Dalam keputusan tersebut ditetapkan beberapa hal tentang lambang PT. Pertamina yakni :

1. Bentuk lambang adalah simetris berisi-empat-lengkung;
2. Bintang bersudut lima berwarna kuning emas;
3. Bintang diapit oleh 2 ekor kuda laut berwarna merah yang saling berhadapan;
4. Ekor kuda laut dihubungkan dengan pita berwarna kuning ;
5. Pita kuning bertuliskan Pertamina dengan warna merah;
6. Dasar Lambang berwarna biru;
7. Garis-garis hitam dalam bintang harus lebih tipis dari countur bintang;

8. Bintang bersudut lima: Tenaga (kekuatan) pendorong dalam melaksanakan suatu tugas untuk mencapai cita-cita Nasional;
9. Kuda Laut : Fosil-fosil yang mengandung minyak dan mempunyai daya hidup yang besar;
10. Pita (banner) : Ikatan penggalang persatuan dan kebulatan tekad;
11. Warna merah : Keuletan, ketegasa dan keberanian dalam menghadapi pelbagai kesulitan;
12. Warna Kuning : Keagungan cita-cita yang hendak dicapai dalam ketekunan dan penuh keyakinan;
13. Warna Biru : Kesetian kepada Tanah air, dasar negara Pancasila dan dasar (lambang) UUD 1945;

Seiring dengan kemajuan zaman yang berkembang di berbagai bidang, perwajahan logo PT. Pertamina pun juga tidak mau ketinggalan dengan para kompetitor asing yang siap menyerang Indonesia. Pada tahun 2005 PT. Pertamina mengganti logonya dengan bentuk yang lebih sederhana guna menyesuaikan perkembangan trend desain promosi saat ini, yakni simpel, mudah diingat, tapi elegan. (Hasyanah Syafarani, 2020)



Gambar 2: Logo PT. Pertamina Saat Ini

Logo PT. Pertamina (Persero) yang baru membentuk huruf „P“ yang terdiri dari tiga bidang belah ketupat yang berwarna biru, hijau dan merah. Adapun filosofi yang terkandung dalam logo PT. Pertamina yang baru ini diantaranya adalah: Makna dari logo Pertamina adalah:

1. Warna biru memiliki arti andal, dapat dipercaya dan bertanggungjawab;
2. Warna hijau memiliki arti sumber daya energy yang berwawasan lingkungan;
3. Warna merah memiliki arti keuletan dan ketegasan serta keberanian dalam menghadapi berbagai macam kesulitan.

Simbol grafis memiliki arti:

1. Bentuk anak panah menggambarkan aspirasi organisasi Pertamina untuk senantiasa bergerak ke depan, maju dan progresif. Simbol ini juga mengisyaratkan huruf “P” yakni huruf pertama dari Pertamina.
2. Tiga elemen berwarna melambangkan pulau-pulau dengan berbagai skala yang merupakan bentuk Negara Indonesia.

Logo baru PT. Pertamina ini dibuat oleh perusahaan desain dan konsultan merk Landor asal San Fransisco. Diresmikan dan diberlakukan terhitung mulai tanggal 10 desember 2005. PT. Pertamina (Persero) RU II Dumai melakukan pengolahan minyak mentah menjadi berbagai produk bahan bakar Minyak (BBM) dan Non Bahan Bakar Minyak (NBBM) dan pendistribusian ke berbagai pelosok tanah air dan manca negara dilakukan oleh MOR. Produk Pertamina RU II yang dapat dinikmati keberadaannya bagi masyarakat sebagai berikut:

1. BBM dan BKK

Terdiri dari 6 Jenis produksi yang dihasilkan, diantaranya :

- Aviation Turbine Fuel
 - Minyak Bakar
 - Minyak Diesel
 - Minyak Solar
 - Minyak Tanah
2. Non BBM Terdiri dari 3 jenis produksi yang dihasilkan, diantaranya :
- *Solvent*
 - *Green Coke*
 - *Liquid Petroleum Gas (LPG)*

Sejak April 2008, Pertamina bersama dengan SK Corp dari Korea, telah memproduksi *Lube Oil Base Group III* dari LBO Plant yang berada di Kilang RU II Dumai. Jenis *Lube Base* yang dihasilkan adalah tipe 100-N dan 150-N. LBO ini akan menjadi produk unggulan internasional Pertamina di pasar pelumas. (Hasyanah Syafarani, 2020)

C. Video Conference

Video conference merupakan layanan yang dapat memungkinkan dilakukannya komunikasi berupa data, suara, dan gambar secara *duplex* atau dua arah dan bersifat real time. *Video conference* banyak dilakukan saat ini untuk komunikasi jarak jauh seperti tatap muka langsung dengan menggunakan komputer atau laptop yang sudah memiliki webcam, bahkan saat ini *video conference* sudah dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja dengan menggunakan *smartphone* (Zafran Maulidin, 2022).

Untuk melakukan *video conference* terdapat dua jenis yaitu *video conference point to point* dan *video conference multipoint*. Dengan Perbedaan teknik, tentu saja, *bandwidth* harus berbeda. Di mana penggunaannya *Bandwidth* pada konferensi video *multipoint* lebih besar dari layanan titik konferensi *video point to point*. Semakin banyak pengguna, biaya lalu lintas juga akan lebih besar. (Zafran Maulidin, 2022).

D. Wireless LAN

Wireless LAN merupakan sebuah jaringan *nirkabel* yang menggunakan *frekuensi* gelombang elektromagnetik agar komunikasi antara perangkat komputer sehingga titik akses yang merupakan dasar dari *transceiver* (pemancar) gelombang elektromagnetik dua arah yang tipikalnya bekerja di bandwidth 2,4 GHz atau 5 GHz. Jaringan *Wireless* adalah kumpulan dari beberapa komputer yang saling terhubung antara satu dengan yang lainnya sehingga dapat menghasilkan sebuah jaringan komputer dengan menggunakan media udara/gelombang sebagai media lintas datanya. (M. A. Maulanan dan Pirdania, 2020)

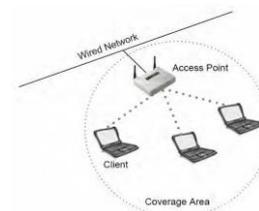
E. Model Jaringan WLAN

Jaringan *wireless* dikonfigurasi ke dalam dua jenis jaringan, yaitu mode Infrastruktur dan *ad-hoc*. A.D. Heryawan, 2015. Konfigurasi infrastruktur adalah komunikasi antar masing-masing *Personal Computer(PC)*. Komunikasi *ad-hoc* adalah komunikasi

secara langsung antara masing-masing komputer dengan menggunakan piranti *wireless*. Penggunaan kedua mode tersebut tergantung dari kebutuhan untuk berbagi data atau kebutuhan lain dengan jaringan dengan menggunakan kabel. (Rifqa Fitria, 2020)

F. Infrastructure Mode

Jika komputer pada jaringan *wireless* ingin mengakses jaringan kabel atau berbagi printer misalnya, maka jaringan *wireless* tersebut harus menggunakan mode infrastruktur (gambar 2.5). Pada mode infrastruktur *access point* berfungsi untuk melayani komunikasi utama pada jaringan *wireless*. *Access point* mentransmisikan data pada PC dengan jangkauan tertentu pada suatu daerah. Penambahan dan pengaturan letak *access point* dapat memperluas jangkauan dari WLAN. (Rifqa Fitria, 2020)



Gambar 3: Model jaringan *infrastructure*

G. Access Point

Pada *wireless LAN*, device *transceiver* disebut sebagai *Access Point*, dan terhubung dengan jaringan (LAN) melalui kabel (biasanya berupa UTP). Fungsi dari *Access Point* adalah mengirim dan menerima data, serta berfungsi sebagai *buffer* data antara *wireless LAN* dengan *wired LAN*. (N. Mardiyah, 2011).

Dalam jaringan komputer, sebuah *Access Point* terhubung ke jaringan nirkabel dengan menggunakan *Wi-Fi*, *Bluetooth* atau standar terkait. *Access Point* biasanya yang terhubung ke jaringan kabel, dan dapat relay data antara perangkat nirkabel (seperti komputer atau printer) dan kabel pada perangkat jaringan., di *access point* inilah koneksi data/internet dipancarkan atau dikirim melalui gelombang radio, ukuran kekuatan sinyal juga mempengaruhi area *coverage* yang akan dijangkau, semakin besar kekuatan sinyal (ukurannya dalam satuan dBm atau mW) semakin luas jangkauannya. (Ihzaa Tawakalna, 2022).



Gambar 4: *Accesspoint*

H. Parameter Performa dalam Jaringan *Quality Of Service (QoS)*

Kemampuan untuk memberikan prioritas yang berbeda untuk berbagai aplikasi, pengguna, atau aliran data, atau untuk menjamin tingkat kinerja tertentu ke

aliran data berbeda-beda. Sebagai contoh, laju bit yang diperlukan, *Delay*, *jitter*, probabilitas *packet dropping* dan / atau *bit error rate (BER)* dapat dijamin. Jaminan performa jaringan penting jika kapasitas jaringan tidak cukup, terutama untuk aplikasi *streaming* multimedia secara *real-time* seperti *voice iver IP*, *game online* dan *IP-TV*, karena sering kali aplikasi-aplikasi ini memerlukan *bit rate* dan tidak memperbolehkan adanya *Delay*, dan dalam jaringan di mana kapasitas *resource*-nya terbatas, misalnya dalam komunikasi data seluler. Sebuah jaringan atau protokol yang mendukung performa jaringan dapat menyepakati sebuah kontrak *traffic* dengan *software* aplikasi dn kapasitas cadangan di *node* jaringan, misalnya saat sesi fase pembentukan. (Ihzaa Tawakalna, 2022)

Beberapa alasan yang menyebabkan performa jaringan penting adalah :

1. Memberikan prioritas terhadap aplikasi-aplikasi yang kritis
2. Memaksimalkan penggunaan investasi jaringan
3. Meningkatkan performansi untuk aplikasi yang sensitive terhadap *Delay*, seperti *voice* dan *video*.
4. Merespon perubahan aliran trafik yang ad di jaringan.

Terdapat banyak hal yang bisa terjadi pada paket ketika ditransmisikan dari asal ke tujuan, yang mengakibatkan masalah- masalah dilihat dari sudut pandang pengirim atau penerima, dan sering disebut dengan parameter-paraeter performa jaringan.

I. *Throughput*

Throughput adalah ukuran dari kecepatan dimana data dapat dikirim melewati jaringan dalam (*bit per second bps*). Kemampuan *Throughput* dalam menopang *hardware* (perangkat keras) disebut dengan *bandwidth*. Ada kenyataanya, istilah *bandwidth* kadang- kadang digunakan sebagai sinonim dari *Throughput*. Jika *tp* adalah *Throughput*, *dz* adalah ukuran data yang dikirim, dan *t* adalah waktu yang dibutuhkan, maka rumus untuk menentukan *Throughput* adalah:

$$Throughput = \frac{dz}{t} \text{ Jitter}$$

Jitter merupakan variasi *Delay* antar paket yang terjadi pada jaringan IP. Besarnya nilai *jitter* akan sangat dipengaruhi oleh variasi beban trafik dan besarnya tumbukan antar paket (*congestion*) yang ada dalam jaringan IP. Semakin besar beban trafik di dalam jaringan akan menyebabkan semakin besar pula peluang terjadinya *congestion* dengan demikian nilai *jitter*-nya akan semakin besar. Semakin besar nilai *jitter* akan mengakibatkan nilai QoS akan semakin turun. Untuk mendapatkan nilai QoS jaringan yang baik, nilai *jitter* harus dijaga seminimum mungkin. Terdapat empat kategori penurunan performansi jaringan berdasarkan nilai peak *jitter* sesuai dengan versi TIPHON. (Ihzaa Tawakalna, 2022)

Tabel 1: Standarisasi nilai *jitter* versi THIPON

Kategori Degresi	Peak Jitter	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 s/d 75 ms	3
Sedang	75 s/d 125 ms	2
Jelek	125 s/d 225 ms	1

J. *Packet loss*

Packet loss didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket IP mencapai tujuannya. Kegagalan paket tersebut mencapai tujuan, dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan, diantaranya yaitu:

1. Terjadinya *overload* trafik didalam jaringan,
2. Tabrakan (*congestion*) dalam jaringan,
3. *Error* yang terjadi pada media fisik,
4. Kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena *overflow* yang terjadi pada *buffer*.

Di dalam implementasi jaringan IP, nilai *Packet loss* ini diharapkan mempunyai nilai yang minimum. Secara umum terdapat empat kategori penurunan performansi jaringan berdasarkan nilai *Packet loss* sesuai standar THIPON, yaitu seperti tampak pada tabel berikut. (Ihzaa Tawakalna, 2022)

Tabel 2: Standarisasi nilai *Packet loss* versi THIPON

Kategori	Besar <i>Packet loss</i>
Sangat Bagus	0%
Bagus	1-3%
Sedang	4-15%
Jelek	16-25%

K. *Delay*

Delay merupakan lamanya waktu yang dibutuhkan oleh data atau informasi untuk sampai ke tempat tujuan data atau informasi tersebut dikirim. *Delay* pada suatu jaringan akan menentukan langkah apa yang akan kita ambil ketika kita memenejemen suatu jaringan. Ketika *Delay* besar, dapat diketahui jaringan tersebut sedang sibuk atau kemungkinan yang lain adalah kapasitas jaringan tersebut yang kecil sehingga bisa melakukan tindakan pencegahan agar tidak terjadi *overload*. Misalkan dengan memindahkan sebagian aliran data ke jalur lain atau memperbesar kapasitas jaringan kita. (Ihzaa Tawakalna, 2022)

Tabel 3. Standarisasi nilai *Delay* versi THIPON

Kategori	Besar Delay
Sangat Bagus	<150 ms
Bagus	150 s/d 300 ms
Sedang	300 s/d 450 ms
Jelek	>450 ms

L. Wireshark

Wireshark adalah salah satu *software* penyaring paket yang digunakan untuk menganalisa sebuah *trafik* pada jaringan. *Wireshark* dapat melihat *trafik* yang menuju sebuah alamat *interface*, tidak hanya itu bahkan *wireshark* dapat melihat semua *trafik broadcast* dan juga *multicast*. Metode yang digunakan *wireshark* adalah *packet sniffing* yang mana *wireshark* memiliki kemampuan untuk *capture* semua paket yang dikirim dan diterima sebuah *interface* dalam jaringan kemudian di *decodekan* untuk di analisa. (Ihzaa Tawakalna, 2022)

III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *eksperimental* dengan platform *Zoom Meet*, *Wireshark*, dan perangkat keras *Access Point* Tenda untuk menganalisis performa sinyal *access point* di jaringan internet Kilang Minyak International (KPI) RU II Dumai selama *video conference*. Parameter yang diukur adalah *Delay*, *Jitter*, *Packet Loss*, dan *Throughput* berdasarkan metode *Quality of Service (QoS)*. Pengamatan dilakukan selama 20 menit menggunakan *Wireshark* untuk mengumpulkan data paket TCP. Penelitian bertujuan membantu staf KPI RU II Dumai memanfaatkan teknologi agar tidak mengalami masalah selama *video conference* dengan pusat atau pihak luar negeri.

B. Tahapan Pengambilan Data di Lapangan

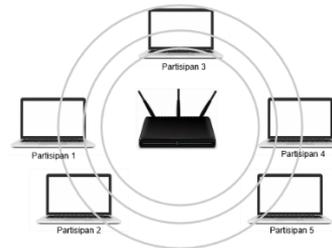
1. Menghubungkan laptop ke *Access Point* yang menyediakan koneksi internet.
2. Melakukan *video conference* menggunakan platform *Zoom Meet* selama 20 menit.
3. Menjalankan *software Wireshark* pada laptop untuk menangkap data yang diperlukan.
4. Menghitung dan menganalisis data yang diperoleh dari hasil tangkapan *Wireshark* setelah *video conference* selesai, untuk mengevaluasi performa sinyal *Access Point* berdasarkan parameter QoS.
5. Melakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan berdasarkan parameter QoS (*Delay*, *Jitter*, *Packet Loss*, dan *Throughput*).
6. Menyusun laporan hasil penelitian.

C. Skema Pengambilan Data

Pengujian dilakukan menggunakan lima laptop dan satu *access point* yang terhubung ke jaringan internet. Salah satu laptop digunakan sebagai operator untuk

menyelenggarakan *video conference* melalui platform *Zoom Meet*, sementara empat laptop lainnya berfungsi sebagai partisipan. Pengukuran dilakukan dengan menginstal *software Wireshark* pada setiap laptop untuk melakukan *capture data*.

Pengambilan data dimulai setelah kelima laptop terhubung ke jaringan internet melalui *access point* yang telah ditentukan. Proses pengambilan data berlangsung selama 20 menit pada setiap laptop. Parameter yang diukur dalam penelitian ini meliputi *Delay*, *Jitter*, *Packet Loss*, dan *Throughput*. Data yang diperoleh kemudian akan dibandingkan dengan standar ITU-T G.1010.



Gambar 5: Skema Pengambilan data di lapangan

D. Rumus Quality Of Service (QoS)

Rumus untuk mengukur parameter *Quality of Service (QoS)* umumnya melibatkan beberapa metrik kunci, yaitu *Delay*, *Jitter*, *Packet Loss*, dan *Throughput*. Berikut adalah rumus-rumus dasar untuk masing-masing parameter:

1. **Delay**: Waktu yang dibutuhkan untuk data berpindah dari sumber ke tujuan.

Delay=Waktu Kedatangan–Waktu Pengiriman
 Biasanya diukur dalam milidetik (ms).

2. **Jitter**: Variasi dalam *delay* antara paket data yang diterima. *Jitter* dapat dihitung sebagai deviasi standar dari *delay*.

$$Jitter = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n - 1}}$$

Di mana \bar{D} adalah *delay* pada paket ke-*i*, \bar{D} adalah rata-rata *delay*, dan *n* adalah jumlah paket.

3. **Packet Loss**: Persentase paket data yang hilang selama transmisi.

$$Packet Loss = \frac{Jumlah\ Paket\ Hilang}{Jumlah\ Paket\ Dikirim} \times 100\%$$

4. **Throughput**: Kecepatan transfer data yang efektif dalam satuan bit per detik (bps) atau kilobit per detik (kbps).

$$Throughput = \frac{Jumlah\ Data\ yang\ Ditransfer}{Waktu\ Transfer}$$

Biasanya diukur dalam bps, kbps, atau Mbps.

Rumus-rumus ini membantu dalam mengukur dan mengevaluasi kualitas jaringan untuk

memastikan bahwa layanan seperti *video conference* berfungsi dengan baik.

E. Data yang diperoleh kemudian akan dibandingkan dengan standar ITU-T G.1010

Standar ITU-T G.1010 adalah panduan dari *International Telecommunication Union* (ITU) untuk mengevaluasi kualitas layanan telekomunikasi, khususnya dalam konteks komunikasi multimedia.

Berikut adalah *parameter-parameter* utama dalam ITU-T G.1010 dan cara membandingkannya dengan data yang diperoleh:

1. *Delay*:

- a. **Standar ITU-T G.1010:** Untuk aplikasi *real-time* seperti *video conference*, *delay idealnya* kurang dari 150 ms untuk komunikasi suara dan kurang dari 200 ms untuk video.
- b. **Perbandingan:** Bandingkan *delay* yang diukur dengan nilai ini untuk menilai apakah jaringan memenuhi standar.

2. *Jitter*:

- a. **Standar ITU-T G.1010:** *Jitter* sebaiknya kurang dari 30 ms untuk kualitas video yang baik.
- b. **Perbandingan:** Bandingkan *jitter* yang diukur dengan nilai ini untuk menentukan stabilitas transmisi data.

3. *Packet Loss*:

- a. **Standar ITU-T G.1010:** *Packet loss* sebaiknya kurang dari 1% untuk menjaga kualitas layanan.
- b. **Perbandingan:** Bandingkan persentase *packet loss* yang diukur dengan nilai ini untuk memastikan tidak ada penurunan kualitas yang signifikan.

4. *Throughput*:

- a. **Standar ITU-T G.1010:** *Throughput* yang memadai tergantung pada jenis aplikasi, tetapi seharusnya cukup untuk mendukung *bitrate* aplikasi. Untuk video HD, *throughput* biasanya harus lebih dari 2 Mbps.
- b. **Perbandingan:** Bandingkan *throughput* yang diukur dengan nilai yang diperlukan untuk aplikasi video yang digunakan.

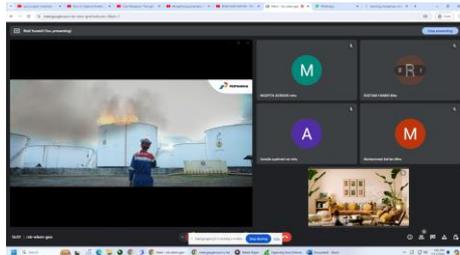
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hal ini bertujuan agar penulis dapat menganalisa *performance* jaringan internet pada kantor Kilang Minyak International (KPI) RU II Dumai sudah sesuai dengan kebutuhan atau kualitas *performance* jaringan internet yang disediakan memburuk dikarenakan adanya *factor* lain, maka dalam penelitian ini penulis menguji kualitas *performance* jaringan internet dengan menggunakan metode *Quality Of Service* (QoS) yang berfokus pada 4 parameter QoS adapun parameter nya yaitu :

1. *Throughput* merupakan jumlah data yang berhasil diproses atau ditransfer melalui suatu sistem dalam periode waktu tertentu. Dalam konteks jaringan komputer, *Throughput* mengukur seberapa banyak data yang dapat dikirim dari satu titik ke titik lain di dalam jaringan dalam satuan waktu, biasanya dinyatakan dalam bit per detik (bps), kilobit per detik (Kbps), megabit per detik (Mbps), atau gigabit per detik (Gbps).
2. *Packet loss* adalah kondisi di mana satu atau lebih paket data yang dikirim melalui jaringan tidak berhasil mencapai tujuannya. Dalam konteks jaringan komputer, data yang dikirim antar perangkat dibagi menjadi unit-unit kecil yang disebut paket. Ketika paket-paket ini hilang atau tidak sampai ke tujuan, itulah yang disebut sebagai *Packet loss*.
3. *Delay (Latency)* adalah waktu yang dibutuhkan oleh paket data untuk melakukan perjalanan dari satu titik ke titik lain di dalam jaringan. Dalam konteks jaringan komputer, *Delay* mengacu pada interval waktu yang diukur dari saat data dikirim hingga saat data diterima di ujung lain. *Delay* ini sangat penting dalam menentukan kualitas pengalaman pengguna, terutama dalam aplikasi *real-time* seperti VoIP (*Voice over IP*), video streaming, dan *gaming online*.
4. *Jitter* adalah variasi waktu kedatangan paket data dalam jaringan. Secara sederhana, *jitter* mengukur seberapa konsisten waktu antar paket saat mencapai tujuan setelah dikirim dari sumber. Dalam jaringan yang ideal, paket data seharusnya tiba dalam interval waktu yang sama, tetapi dalam kenyataannya, berbagai faktor dapat menyebabkan variasi ini.

A. Pengujian *Quality of Service* (QoS) pada Video Conference Menggunakan Google Meet Pada Host (Komputer 1)

Pengujian *Quality of Service* (QoS) pada Platform *Google Meet* pada kantor Kilang Minyak International (KPI) RU II Dumai menggunakan tool *Wireshark*, dalam melakukan pengujian ini juga *host* pada computer 1 melakukan *Share Screen* video untuk mengukur kualitas *performance* jaringan internet agar mendapatkan hasil sesuai parameter yang diusulkan menggunakan metode QoS pengukuran kualitas jaringan internet dilakukan selama 20 menit dalam waktu bersamaan dengan computer 2 sampai 5. Adapun proses pengujian pada platform *Google Meet* menggunakan *software wireshark* dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 6 : Share Screen Video pada platform Google Meet Pada Komputer Host (Komputer 1)

B. Perbandingan Hasil Throughput dari keseluruhan computer menggunakan platform Google Meet

Berikut adalah hasil perhitungan *Throughput* dari uji *Share Screen* video menggunakan platform *Google Meet* menggunakan *software wireshark* yang di lakukan ke 5 komputer selama 20 menit. Tujuan penulis menjabarkan dari hasil *Throughput* dalam pengujian ini, bertujuan untuk membandingkan hasil yang di peroleh dari ke 5 komputer tersebut. Adapun *Throughput* dari hasil pengujian dapat dilihat di bawah ini.

Perbandingan *Throughput* menunjukkan bahwa Komputer 2 memiliki *Throughput* terendah di 1,234 Kbps, mengindikasikan kemungkinan adanya batasan pada koneksi atau kapasitasnya. Komputer 5 memiliki *Throughput* yang lebih baik, yaitu 2,135.57 Kbps, namun masih di bawah Komputer 4 yang mencatat *Throughput* 2,289.63 Kbps. Selanjutnya, Komputer 3 menunjukkan *Throughput* yang sangat baik pada 2,377 Kbps, hampir mendekati Komputer 1, yang memiliki *Throughput* tertinggi di 2,698.399 Kbps. Dengan demikian, *Throughput* meningkat secara bertahap dari Komputer 2 yang terendah hingga Komputer 1 yang tertinggi.

C. Perbandingan Hasil Packet loss dari keseluruhan computer menggunakan platform Google Meet

Berikut adalah hasil perhitungan *Packet loss* dari uji *Share Screen* video menggunakan platform *Google Meet* menggunakan *software wireshark* yang di lakukan ke 5 komputer selama 20 menit. Tujuan penulis menjabarkan dari hasil *Packet loss* dalam pengujian ini, bertujuan untuk membandingkan hasil yang di peroleh dari ke 5 komputer tersebut. Adapun *Packet loss* dari hasil pengujian dapat dilihat di bawah ini.

Perbandingan *Packet loss* menunjukkan bahwa Komputer 2 memiliki tingkat kehilangan paket terendah, yaitu 0%, yang menunjukkan keandalan jaringan yang sangat baik. Komputer 4 mengikuti dengan *Packet loss* sebesar 0.0009%, menunjukkan kehilangan paket yang sangat rendah. Komputer 5 memiliki *Packet loss* sebesar 0.0178%, yang lebih tinggi dari Komputer 4 tetapi masih relatif rendah. Komputer 1 mengalami *Packet loss* sebesar 0.00237%, menunjukkan sedikit lebih banyak kehilangan paket dibandingkan dengan Komputer 5. Komputer 3 mencatat *Packet loss* tertinggi di 0.0587%, menunjukkan tingkat kehilangan paket yang paling signifikan di antara semua komputer. Dengan demikian, dari yang terendah hingga tertinggi, urutan *Packet loss*

adalah Komputer 2, Komputer 4, Komputer 5, Komputer 1, dan Komputer 3.

D. Perbandingan Hasil Delay dari keseluruhan computer menggunakan platform Google Meet

Berikut adalah hasil perhitungan *Delay* dari uji *Share Screen* video menggunakan platform *Google Meet* menggunakan *software wireshark* yang di lakukan ke 5 komputer selama 20 menit. Tujuan penulis menjabarkan dari hasil *Delay* dalam pengujian ini, bertujuan untuk membandingkan hasil yang di peroleh dari ke 5 komputer tersebut. Adapun *Delay* dari hasil pengujian dapat dilihat di bawah ini.

Perbandingan *Delay* menunjukkan bahwa Komputer 1 memiliki *Delay* terendah sebesar 2.729801 ms, menunjukkan performa terbaik dalam hal responsivitas jaringan. Komputer 3 dan Komputer 4 berada di urutan berikutnya dengan *Delay* masing-masing sebesar 3.51 ms dan 3.63 ms, keduanya menunjukkan performa yang sangat baik tetapi sedikit lebih lambat dibandingkan dengan Komputer 1. Komputer 5 memiliki *Delay* 3.77 ms, yang masih rendah tetapi lebih tinggi dibandingkan dengan Komputer 3 dan Komputer 4. Terakhir, Komputer 2 memiliki *Delay* tertinggi sebesar 592.932 ms, menunjukkan keterlambatan jaringan yang jauh lebih signifikan dibandingkan dengan komputer lainnya. Dengan demikian, urutan *Delay* dari yang terendah hingga tertinggi adalah Komputer 1, Komputer 3, Komputer 4, Komputer 5, dan Komputer 2.

E. Perbandingan Hasil jitter dari keseluruhan computer menggunakan platform Google Meet

Berikut adalah hasil perhitungan *jitter* dari uji *Share Screen* video menggunakan platform *Google Meet* menggunakan *software wireshark* yang di lakukan ke 5 komputer selama 20 menit. Tujuan penulis menjabarkan dari hasil *jitter* dalam pengujian ini, bertujuan untuk membandingkan hasil yang di peroleh dari ke 5 komputer tersebut. Adapun *jitter* dari hasil pengujian dapat dilihat di bawah ini.

Perbandingan *jitter* menunjukkan bahwa Komputer 1 memiliki *jitter* terendah dengan nilai -0,0385032 ms, menunjukkan kestabilan yang sangat baik dalam hal variabilitas waktu respons. Komputer 3 juga menunjukkan *jitter* yang sangat rendah pada -0,0091 ms, menunjukkan kestabilan jaringan yang sangat baik namun sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan Komputer 1. Komputer 5 memiliki *jitter* 0,0127 ms, yang masih rendah tetapi menunjukkan sedikit lebih banyak fluktuasi dibandingkan dengan Komputer 1 dan Komputer 3. Komputer 4 memiliki *jitter* 0,021 ms, sedikit lebih tinggi dari Komputer 5, tetapi masih tergolong rendah. Terakhir, Komputer 2 memiliki *jitter* tertinggi di 0,4336 ms, menunjukkan fluktuasi waktu respons yang paling signifikan di antara semua komputer. Dengan demikian, urutan *jitter* dari yang terendah hingga tertinggi adalah Komputer 1, Komputer 3, Komputer 5, Komputer 4, dan Komputer 2.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan dari analisis *Throughput*, *Packet loss*, *Delay*, dan *jitter* menunjukkan bahwa **Komputer 1** secara keseluruhan memiliki performa terbaik dengan *Throughput* tertinggi (2,698.399 Kbps), *Packet loss* terendah (0.00237%), dan *Delay* serta *jitter* yang relatif rendah (2.729801 ms dan -0,0385032 ms, masing-masing). **Komputer 2** memiliki performa yang bervariasi, dengan *Throughput* terendah (1,234 Kbps), tetapi menunjukkan *Packet loss* 0%, *Delay* tertinggi (592.932 ms), dan *jitter* tertinggi (0.4336 ms). **Komputer 3** menunjukkan performa baik dengan *Throughput* 2,377 Kbps, *Delay* yang rendah (3.51 ms), dan *jitter* yang juga sangat rendah (-0,0091 ms). **Komputer 4** memiliki *Throughput* yang baik (2,289.63 Kbps), *Delay* (3.63 ms), dan *jitter* (0.021 ms) yang sedikit lebih tinggi daripada Komputer 3 dan Komputer 5. **Komputer 5** menunjukkan *Throughput* 2,135.57 Kbps, dengan *Delay* (3.77 ms) dan *jitter* (0.0127 ms) yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan Komputer 4 dan Komputer 3. Secara keseluruhan, **Komputer 1** memiliki performa terbaik di semua aspek, sementara **Komputer 2** menunjukkan kinerja yang kurang optimal terutama dalam *Delay* dan *jitter*.

REFERENSI

- [1] Didin Fakhruddin Agr, 2020. Analisa Kualitas Layanan Jaringan Internet *Wireless Lan* Pada Jaringan Lokal Gedung A Fakultas Teknik Universitas Semarang Menggunakan Metode Qos (*Quality Of Service*). Skripsi, 2020
- [2] Aulia Rahmah. 2021. Analisis Jaringan *Wireless* Pada Kampus STIE YBPK Palangka Raya . Skripsi 2016
- [3] Ayunita Yahdiani, 2020. Analisis Kualitas Jaringan Internet Di Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Semarang Berdasarkan *Standar Quality Of Service ETSI*. Skripsi 2020
- [4] Hasyanah Syafarani, 2020. Analisis *Key Performance Indicator* (KPI) Sebagai Alat Pengukur Kinerja Perusahaan (Studi Kasus pada PT. Pertamina (Persero) RU II Dumai). Skripsi 2022
- [5] Zafran Maulidin, 2022. Analisis Penggunaan *Bandwidth* pada aplikasi *zoom meeting* dan *google meet* menggunakan *wireshark* pada network. Skripsi 2022
- [6] A. Maulana, Pirdana, 2020. Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet Berbasis *Wireless LAN* pada Layanan *Indihome*. Di Universitas Muhammadiyah Makasar. Skripsi, 2020
- [7] Rifqa Fitria, 2020. Rancang Bangun Dan Analisis Ip Address Menggunakan *Metode Variable*
 - i. *Length Subnet Mask* (VLSM)
- [8] Ihzaa Tawakalna, 2022. Analisis *Performance Jaringan Point To Point* Dalam Kegiatan Video *Live Streaming* Berdasarkan Metode Qos (*Quality Of Service*) Di Televisi Ubontv. Skripsi 2022
- [9] I.S. Tafui. Dkk. 2020. Analisa Performa Jaringan Pada Kampus 1 ITN Malang Menggunakan *Metode Action Research*. Skripsi 2020